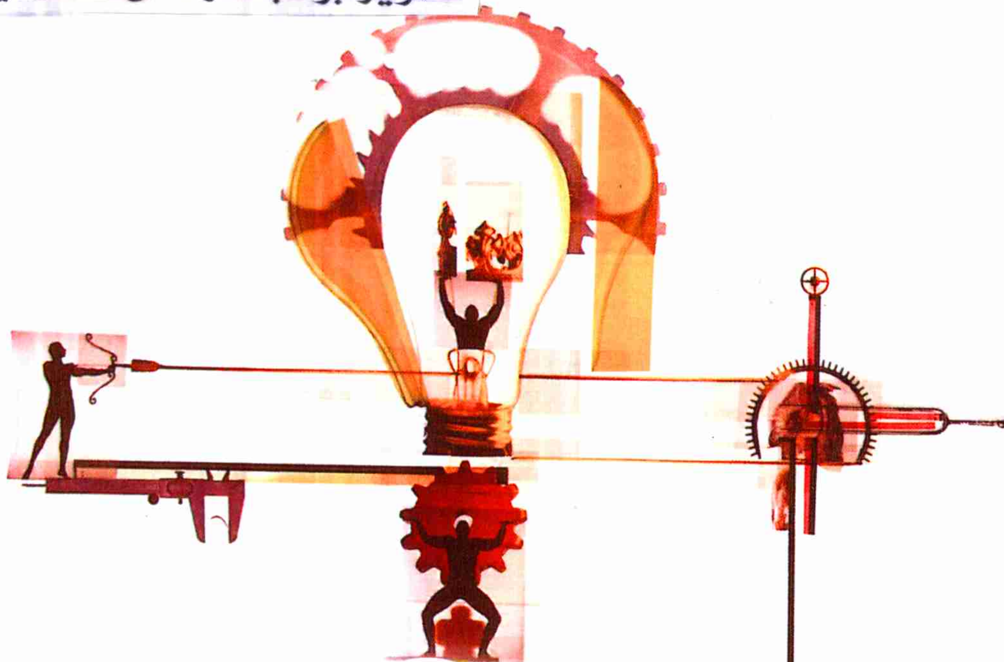


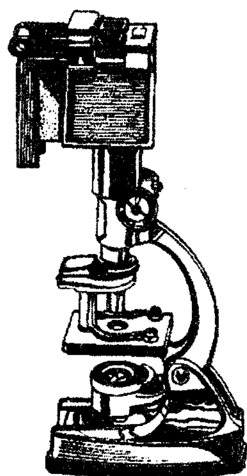
۱۰۰ اختراعی که جهان را تکان داد

کندال هاون

رضا جولایی

۱۰۰ اختراعی که جهان را تکان داد





کندال هاون

ترجمه‌ی رضا جولایی

انتشارات جویا

تهران، ۱۳۹۰

سرشناسه	: هاون، کندال اف. ۱۹۴۶ - م. Kendal, Haven
عنوان و نام پدیدآور	: ۱۰۰ اختراعی که جهان را تکان داد / کندال هاون؛ ترجمهٔ رضا جولایی.
مشخصات نشر	: تهران، جویا، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۳۵۵ ص.
شابک	978-964-2895-57-1
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: 100 greatest sciennce inventions of all time, 2007
عنوان گسترده	: ۱۰۰ اختراعی که جهان را تکان داد.
موضوع	: اختراعات ــ تاریخ
شناسه افزوده	: جولایی، رضا، ۱۳۲۹ - ، مترجم
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۴ ص ۹ هـ / ۱۵ T
رده‌بندی دیویی	: ۶۰۹
شمارهٔ کتابشناسی ملی	: ۳۰۷۳۷۳۲



انتشارات جویا تهران، تجریش، خیابان دزاشیب، روبروی بانک صادرات، پلاک ۹۰؛ تلفن و نمابر: ۲۲۷۳۸۸۲۸ ؛ همراه: ۰۹۱۰۲۰۰۵۵۷۳ و ۰۹۱۲۱۷۹۱۵۷۰

نام کتاب: **۱۰۰ اختراعی که جهان را تکان داد**

نویسنده: کندال هاون

مترجم: رضا جولایی

حروفچینی: شبستری

لیتوگرافی: صحیفه نور

چاپ و صحافی: چاپ مجاب

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۵۰۰ جلد

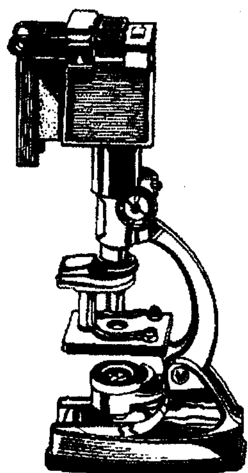
قیمت: ۸۰۰۰ تومان

شابک: ۱-۵۷-۲۸۹۵-۹۶۴-۹۷۸

۱۰۰

اختراعی که جهان را تکان داد





این کتاب تقدیم می‌شود نخست، به دانشمندان، محققان و مخترعانی که با زحمت و تلاش خود مسیر زندگی بشر را بهبود بخشیدند و هر لحظه از زندگی‌امان مدیون آنها هستیم؛ و دوم، به معلمان و اساتیدی که با تلاش و دلسوزی، دنیای علم را در دسترس دانش‌آموختگان جوانی قرار می‌دهند که امید آینده‌ی بشریت خواهند بود.

فهرست



پیشگفتار

اختراع جدید! واژه‌ای که ضربان قلب را بالا می‌برد و خون را بـه گـردش بـیشتر وامـی‌دارد. اختراع جدید هیجان‌انگیز و حتی دلهره‌آور است. هر اختراع جدید همانند پیدا کردن گنجی پنهان است. خلق چیزی است جدید که تابه‌حال وجود نداشته. اختراع به یقین تجلی نـبوغ عملی است. جهان ما به دلیل اختراعات، مکانی غنی‌تر و پربارتر شده است.

چرا باید اختراعات را مطالعه کنیم؟ مطالعه‌ی اخـتراعـات راه مـناسبی است بـرای دنـبال کردن مسیر پیشرفت و توسعه‌ی جوامع. اختراعات نـقشه‌ی راهِ تـاریخ تـوسعه‌ی بشـریت است. اختراعات تجلی مادی نبوغ و هوش انسان است. اختراعات حد اعلای فناوری جوامع و فرهنگها در هر دورانی است. بدون مراجعه به اختراعات نامکن است که بتوانـیم تـاریخ پیشرفت و توسعه‌ی انسان را مطالعه کنیم.

در این کتاب ۱۰۰ اختراع بزرگ جهان به شما ارایه می‌شود. در هر مدخل روند این اختراع و تاثیر آن را معرفی می‌کنیم. این کتاب راهنمای خوبی برای معلمان و دانش‌آموزان است تـا درباره‌ی اهمیت اختراعات و نقش حیاتی آن و پیشرفت بشریت بیشتر بدانند. در نوشتن این کتاب چهار هدف داشتم:

۱. می‌خواستم شرحی از اختراعات بزرگ و تاثیر آن بر زندگی امروز ما ارایه کنم.
۲. می‌خواستم تعین هریک از این اختراعات را در گسترش فـناوری مشـخص کـنم و نشان دهم قبل و بعد این اختراع، چه اتفاقاتی افتاده است.
۳. می‌خواستم به دانش‌آموزان نشان دهم چگونه این اختراعات بر زندگی امروز ما تاثیر گذاشته است.
۴. می‌خواستم نقش علم و مسیر علم را در روند اختراعات نشان دهم.

اما اختراع یعنی چه؟ اختراع کجا متوقف می‌شود و اکتشاف از کجا آغاز می‌گردد؟ آیا میان این دو، خط فاصلی هست؟ وقتی کوچک بودم تفاوت اینها را نمی‌دانستم. بـعدها فـهمیدم نمی‌شود چیزی را که وجود دارد اختراع کرد.

بنابراین نیوتون در مورد جاذبه چه کرد؟ چرا نام این پدیده را جاذبه می‌نامید؟ نیوتون توانست با زبان ریاضی جاذبه را شرح دهد و سامانه‌ی جدید ریاضی به نام حساب جامعه و فاضله[1] را ابداع کرد و با آن محاسبه‌های جاذبه را انجام داد.

قبل از نیوتون حسابان وجود نداشت و مانند هر اختراع خوب دیگری، حسابان نیوتون می‌توانست از پس محاسباتی برآید که قبل از آن امکان نداشت. اختراع می‌باید چیزی عملی باشد نه فقط یک خیال یا انگاره.

فردریک بنتینگ در ۱۹۲۱ انسولین را کشف کرد. کار او یک اکتشاف بود. او بعد از دو سال کار بی‌وقفه انسولین مصنوعی را (با استفاده از اکتشاف قبلی خود) تولید کرد. البته تمام اکتشافات به اختراع نمی‌انجامد و تمام اختراعات بر پایه‌ی اکتشافی قبلی شکل نگرفته است.

فراتر از وجود یک انگاره برای یک اختراع و دانش علمی که برای پشتیبانی از این انگاره لازم است، هر اختراعی به سرمایه‌ی کافی و توانایی ساخت مواد و ابزار ضروری نیازمند است. چارلز بابیج صدها سال قبل از ساخت رایانه‌های دیجیتالی امروزین طرح آنها را ریخته بود. اما او نتوانست فکر خود را به عمل درآورد زیرا هیچ‌یک از کارگاههای فلزکاری زمان او قادر به ساخت قطعات مورد نیاز او نبود.

الکساندر گراهام‌بل فوتوفون را اختراع کرد، نسخه‌ای از تلفن که علایم را روی پرتوهای نور منتقل می‌کرد. این اختراع پیش‌زمینه‌ی اختراع فیبر نوری محسوب می‌شد اما در ۱۸۷۸ هیچ‌کس اعتنایی به کار او نکرد. به درد هیچ‌کس نمی‌خورد، از یادها رفت. یک‌صد سال بعد، ساخت فیبر نوری مبدل به صنعتی عظیم شد. در سال ۱۹۷۸ مردم و جامعه‌ی ارتباطی آماده‌ی پذیرش و نیازمند سامانه‌ی ارتباطی بودند که بتواند علایم را از طریق نور انتقال دهد.

این کتاب درباره‌ی ۱۰۰ اختراع علمی بزرگ تمام دورانهاست. اما منظور من از «اختراع بزرگ علمی» چیست؟ چند توضیح مختصر به فهم این موضوع کمک خواهد کرد:

- اختراع وسیله یا ابزار یا محصولی است که شامل فن‌آوری جدیدی است که این محصول را از آفریده‌های قبلی متمایز می‌کند.
- بزرگ به معنای فراتر از معمول و به معنای بااهمیت، شاخص و قدرتمند است اختراعات بزرگ جهان را تغییر می‌دهند، مسیر حرکت بشریت را تغییر می‌دهند و زندگی بشر را از نو سامان می‌دهند. تلویزیون رنگی اختراعی مهم است و کاربرد

---

۱. calculus، در فرهنگهای مختلف این واژه به حسابان و حساب دیفرانسیل و انتگرال هم ترجمه شده است.

فراوانی دارد. اما در حقیقت بازسازی اختراعی قبلی یعنی تـلویزیون سـیاه و سـفید است. اختراع تلویزیون جهان را تغییر داد. اختراع بزرگی بود، درحالی‌که تـلویزیون رنگی چنین نبود.

- علم رشته‌ای از مطالعات است که با حقایق، اصول و روشها سروکار دارد؛ یک رشته از مقولات طبقه‌بندی شده‌ی منظم که به علوم فیزیکی، علوم زمـین، عـلوم حـیات تقسیم می‌شوند.

بنابراین اختراع علمی بزرگ ابزاری است ساخته شده بر مبنای دانستی که از یک شاخه‌ی بخصوص علم گرفته شده و تاریخ بشر را به نحوی مؤثر و نیرومند تغییر می‌دهد و بشریت را به سوی تکامل سوق می‌دهد.

اختراعاتی که در این کتاب شرح داده شده‌اند از جمله‌ی بـزرگترین اخـتراعـات عـلمی بشر هستند. اختراعات بزرگ کاربردی وسیع دارنـد، آنـها در مـحور تـوجه و حـیات بشـر قرار گرفته‌اند.

برای تهیه فهرست ۱۰۰ اختراع بزرگ من سؤالات زیادی را مطرح کرده‌ام و با پـاسخ بـه آنها توانسته‌ام اختراعی را در این فهرست جا دهم. این سؤالات به شرح زیر هستند:

۱. آیا این اختراع چیز جدیدی است یا بازسازی و اصلاح محصولی بوده که هم‌اکنون در دسترس است؟
۲. آیا این اختراع در مقوله‌ی شناخته‌شده‌ای از علم قرار می‌گیرد؟
۳. زندگی روزمره‌ی ما تا چه حد تحت تاثیر این اختراع قرار گرفته است؟
۴. چه مقدار از وقت، انرژی و درآمد ما صرف آن می‌شود؟
۵. چند درصد از مردم جامعه از این اختراع استفاده می‌برند؟
۶. اگر این اختراع نشده بود چه لطمه‌ای بر اجتماع بشریت وارد می‌شد؟
۷. این اختراع چند نفر را در جهان به کار گماشته است؟

بسیاری از اختراعات باارزش و مخترعان بزرگ در این فهرست قرار نگرفته‌اند زیرا در مقوله‌ی اختراعات **علمی** نبوده‌اند. اختراع زبان، الفبا، پول، ورزشها و بازیها، شکلات، البسه، هنر، موسیقی، کارتهای اعتباری، کتابخانه‌ها،... اختراعات بزرگی هستند اما اختراعات علمی نیستند، بنابراین در این کتاب وارد نشده‌اند. همه‌ی مخترعان بزرگ هم در فهرست ما قـرار ندارند. گرچه از ارزش کار آنان کاسته نمی‌شود.

دانشمندان بزرگی مانند اسحاق نیوتون، آلبرت اینشتین، کوپرنیک، گریگور مندل و... در کتاب ما نیستند زیرا آنها مکتشفان و نه مخترعانی بزرگ بوده‌اند.

این کتاب شامل ۱۰۰ اختراع بزرگ است و در مدخل هر مبحث سالی که اختراع صورت گرفته، تعریفی از اختراع و کسی که آن را اختراع کرده آورده شده است سپس شرح داده‌ام چرا این اختراع، یکی از اختراعات بزرگ بشریت بوده و چه تاثیری بر توسعه‌ی زندگی بشر داشته. در بخشی مجزا شرح داده‌ام که قبل از این اختراع مردم چه می‌کردند و بعد چه اتفاقی افتاد.

بسیاری از مدخلها شرح دو اختراع هستند که جزیی از اختراع اصلی محسوب می‌شوند. برای مثال اختراع آسمانخراش به دو اختراع دیگر بستگی داشته: اختراع اسکلت فولادی و بالابر. این دو چنان درهم آمیخته بودند که من آنها را در یک مدخل آوردم. به همین ترتیب توانایی کشتیهای اقیانوس‌پیمای قدیمی در محاسبه طول جغرافیایی به دو اختراع متکی بود: ساعت قابل حمل دریایی و زاویه‌سنج. این دو در یک مدخل آورده شدند.

چندین انجامه در انتهای کتاب آورده شده انجامه‌ی ۱ فهرست الفبایی مخترعان است. انجامه‌ی ۲ فهرستی از اختراعات را به ترتیب الفبا فهرست کرده است و انجامه‌ی ۳ فهرست ۴۰ اختراع بعدی. ۴۰ اختراع علمی بزرگ هم هستند که اهمیتی در حد این ۱۰۰ اختراع دارند. این مخترعان و اختراعات آنها ارزش تحقیق و مطالعه را دارند و من به دانش‌آموزان و دانشجویان پیشنهاد می‌کنم درباره‌ی آنها به مطالعه بپردازند.

یک بار توماس ادیسون در جایی گفت که اختراع، ۱ درصد به نبوغ و ۹۹ درصد به عرقریزان نیاز دارد. در زندگی و تقلا و تلاش این بزرگان دقیق شوید و بعد، شاید روزی به تحقیق و تتبع درباره‌ی آن چیزی بپردازید که می‌خواهید اختراع کنید.

اختراعاتی که جهان را تکان داد

چرا این فهرست از جمله‌ی ۱۰۰ اختراع بزرگ جهان محسوب می‌شود؟

بسیاری از اختراعات بزرگ از قرنها قبل در دسترس بشر بوده و سوابق چندانی از آنها در دسترس نیست. ما نمی‌دانیم چگونه اختراع شده‌اند یا چه کسی اینها را اختراع کرد و آیا مخترع آنها یک نفر بوده یا چند نفر.

معهذا نُه اختراعی که در زیر می‌آید چنان برای بشریت و تکامل علم مهم بوده‌اند که ناچار به درج آنها هستیم. اگر اینها را از بشریت بگیریم جهان متمدن ما از هم خواهد پاشید. این ابزارها، سنگ بنای پیشرفت بشریت محسوب می‌شوند.

اختراعات حیاتی ماقبل تاریخی

ترازو

ترازو وسیله‌ای است برای مقایسه‌ی دو وزن. قپان نمونه‌ای است از یک ترازو. عمر ترازوهای فلزی به ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح می‌رسد و نمونه‌هایی از این ترازوها در حفاریهای باستان‌شناسی کشف شده است. حدود ۴۰۰۰ سال قبل، از ترازو در مصر و چین استفاده می‌شده است. مصریها حدود ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد می‌توانستند تا کسری از یک اونس[1] را به دقت مشخص کنند.

توانایی انسان برای مقایسه‌ی دو وزن باعث پیدایش واحدهای وزنی (گرم، اونس، کیلو و غیره) و مقیاسات شد. تجارت توسعه پیدا کرد زیرا بازرگانان وزن محصولات مختلف خود را به دقت مشخص کنند و براساس آن بهایش را محاسبه و دریافت کنند.

تیر و کمان

نخستین انسانی که از تیر و کمان برای شکار استفاده کرد حدود ۳۰۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح بود. این تیر و کمان زهی بود متصل به شاخه‌ای خمیده. تیر آن هم از شاخه‌ی درختان درست شده بود که سر آن را تراشیده بودند.

---

۱. Ounce: هر اونس برابر است با ۲۸ گرم.

نمی‌دانیم کی و کجا بعضی از انسانهای باهوشتر متوجه شدند که نیزه‌های کوتاه (تیر) را اگر در چله‌ی کمانی قرار دهند و پرتاب کنند سریعتر و دورتر می‌رود و مرگبارتر هم هست. اما کسی این کار را کرد و تیر و کمان اختراع شد.

در طول زمان، انسانها، قدرت، انعطاف‌پذیری، حالت فنری کمانهای خود را اصلاح کردند. یقیناً این کار با ساخت صدها کمان و آزمایش چوبهای مختلف و زه‌های گوناگون ممکن شد. اختراع کمانهای شکاری انسانهای نخستین را قادر ساخت تا علاوه بر آن‌که بقای خود را روی زمین ممکن سازند بلکه با آزمایش و تجربه فهمیدند که می‌توانند وسایل بهتری برای خود بسازند.

در اروپا، کمانهای قدرتمند حوالی ۱۰۰۰ میلادی ساخته شد. کمانهای بلند انگلیسی ۲۰۰ سال بعد ساخته شد.[1] به‌هرحال تکامل تیر و کمان، شرایط تغذیه بشر را بهتر کرد و هزاران سال سلاح نیرومندی محسوب می‌شد تا باروت اختراع گردید.

پشته‌های خاکی طبیعی در مسیر رودها و سیلابها نخستین سدهای موقتی محسوب می‌شود. به یقین انسانها در هزاران سال قبل با مشاهده‌ی این پشته‌ها به ارزش ایجاد دریاچه‌ها و برکه‌هایی پشت این موانع طبیعی پی بردند و خود درصدد تقلید از آنها برآمدند. مصریها نخستین قوم شناخته شده‌ای هستند که در ۵۰۰۰ سال قبل سد ساختند.

هنگامی‌که مفهوم سد و سدسازی در جوامع بشری رایج شد، انسانها برای ذخیره‌سازی آب و توسعه‌ی کشاورزی خود به ساختن سد روی آوردند. وجود یک سد به‌علاوه‌ی مجاری رساندن آب و زهکشی مناسب می‌توانست پشتوانه‌ی خوبی برای کشاورزی قابل اطمینان و برداشت محصول خوب و رشد جوامع باشد.

اما ساخت سدها به مهندسی وسیع و گسترده نیاز داشت و سرمایه‌ی زیادی می‌طلبید. سدسازی به کار دسته‌جمعی و مشارکت عمومی نیازمند بود. سدها به خلق دولت-شهرها کمک کرد.

چاقو

نخستین چاقوها احتمالاً از سنگهای تیز شکل گرفتند، به‌خصوص سنگهای آتشفشانی مثل سنگ چخماق که به‌راحتی تغییر شکل می‌دهد و می‌توان آنها را تیز کرد. شاید هم قبل از آن

---

۱. کمانهای بلند در سنگ‌نبشته‌های مادها و هخامنشیان دیده می‌شود و عمر آنها به هزاران سال قبل از این کمانهای اروپایی می‌رسد.

استخوانهای تیز همانند نوعی چاقو به کار برده می‌شدند. بریدن اشیاء به دلخواه پیشرفت بزرگی محسوب می‌شد. انسان نیاز به بریدن و شکل دادن به اشیاء نظیر پوست حیوانات، گوشت و نان و گیاهان داشت.

چاقو، خیلی زود، ابزار شکار شد، سلاحی برای کشتن حیوانات و وسیله‌ای که با آن می‌شد اشیاء را به اندازه دلخواه برید و مبادله کرد. با چاقو می‌شد ابزار دیگری هم درست کرد. اطبا از آن استفاده می‌کردند. بدون وجود چاقو پیشرفت و توسعه‌ی تمدن ناممکن جلوه می‌کند.

اهرم

اهرم میله یا چوبی محکم است که حول نقطه‌ای ثابت (نقطه‌ی اتکا) بالا و پایین می‌رود و معمولاً برای بلند کردن یا جابه‌جایی اشیاء سنگین از آن استفاده می‌کنند. انسانهای اولیه بطور تصادفی متوجه شدند جابه‌جایی سنگهای بزرگ با قرار دادن شاخه‌ی ضخیمی در زیر آن و فشار وارد آوردن بسیار آسانتر می‌شود.

ارشمیدس در ۲۳ قبل از میلاد اهرم را با زبان ریاضی تشریح کرد. اما او مخترع اهرم نبود. اهرم هزاران سال قبل هم مورد استفاده قرار می‌گرفت. ارشمیدس کارکرد اهرم را با زبان ریاضی تشریح کرد.

قیچی، تلمبه‌های دستی، الاکلنگ، فندق‌شکن، انبردست، میخ‌کش، انبر، همه انواع مختلف اهرم هستند. اهرم یکی از ابزارهای اصلی در ساختمان‌سازی است. هیچ ساختمان، پل یا بناهای دیگر را بدون کمک اهرم نمی‌توان ساخت.

قرقره بالابر

قرقره‌ی بالابر در ابتدایی‌ترین شکل از طنابی تشکیل شد که می‌توان آن را بر روی شاخه‌ی افقی درختی انداخت و با سر دیگر آن اجسام سنگین را از زمین بلند کرد.

اما زمانی‌که به‌جای شاخه یا تیر افقی از یک چرخ دوار یا قرقره استفاده شد ابزار جدیدی شکل گرفت که کاربردهای فراوانی داشت. حدود ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد از قرقره‌هایی با طناب‌های گره‌دار ــ تا طناب لیز نخورد ــ در مصر و سوریه استفاده می‌شد.

مخترع و دانشمند یونانی ارشمیدس قرقره‌های مرکب را در ۲۳۰ قبل از میلاد ساخت. در قرقره‌های مرکب از تعدادی چرخ قرقره و برای بلند کردن اجسام استفاده می‌شد. قرقره‌های مرکب قدرت بالا بردن اجسام را افزایش می‌دهد. جرثقیلهای امروزی براساس قرقره‌های ارشمیدس ساخته شده‌اند.

طناب

نخستین طنابهای طبیعی بدون تردید شاخه‌های مو بود که در جنگلهای انبوه از درختان آویزان بود. شاخه‌ها و برگهای اضافی آنها را می‌کندند و رشته‌های نازکتر را با تاباندن به‌هم محکم می‌کردند و از آنها تور و کمند (برای شکار) یا پل (برای عبور از روی رودها و نهرها) می‌ساختند.

مصریان حدود ۵۰۰۰ سال قبل با استفاده از الیاف نی و جگن حاشیه‌ی رود نیل، طناب می‌ساختند. این طنابها در ساختمان‌سازی استفاده می‌شد. قطعات بزرگ سنگها با استفاده از طناب جابه‌جا می‌شد. طناب بادبان کشتیها را بالا می‌برد و آنها را هنگام وزش باد سر جای خود ثابت نگه می‌داشت تا بارها را به کمک طناب بر پشت حیوانات بارکش می‌بستند. چادرها با کمک طناب محکم می‌شد.

صابون

صابون اولین و مهمترین وسیله‌ی بهداشت انسانهاست. ما خود و لباسها و موهایمان را با صابون می‌شوییم (شامپو هم یک نوع صابون است). صابون در مبارزه با میکروبها اساسی‌ترین سلاح ماست و از سلامت ما در برابر بیماریها محافظت می‌کند.

عمر صابون به ۳۰۰۰ سال قبل و بلکه بیشتر هم می‌رسد. صابونهای اولیه مخلوطی از چربی حیوانات و خاکستر بود. بنا بر افسانه‌ها، صابون در محل قربانگاه حیوانات کشف شد. در آن‌جا حیوانات را می‌کشتند و می‌سوزاندند. چربی حیوانات و خاکستر آتش در هم مخلوط می‌شد و تشکیل صابون می‌داد. اما این داستان نمی‌گوید نخستین کسی که از این ترکیب استفاده کرده که بود و چطور متوجه خاصیت آن شد.

در طی قرنها صابون‌پزها، تکه‌هایی از چربی حیوانات را در پاتیلهای بزرگ می‌جوشاندند و به آن مواد قلیایی قوی (خاکستر، قلیا یا سود) می‌افزودند. در قرن **شانزدهم عطر و روغنهای خوشبو** به این محلول اضافه شد[1]. بعد از ۱۹۱۶، پاک‌کننده‌های شیمیایی جای چربی حیوانات را گرفت.

---

۱. استفاده از مواد خوشبوکننده از قرنها قبل از این تاریخ در میان ایرانیان رایج بوده. م.

چرخ

خودروها، رورؤکها، واگنها و دوچرخه‌ها همه چرخ دارند. تمام ماشینهای صنعتی دارای چرخ هستند. ساعتها دارای چرخند. تقریباً هر نوع ماشینی که در ۲۰۰۰ سال گذشته ساخته شده از نوعی چرخ استفاده کرده است. اهمیت و ارزش چرخ را نمی‌توان کاملاً توضیح داد.

محققان دریافته‌اند که چرخ نخستین‌بار نه به شکل فعلی، بلکه به‌صورت چرخ کوزه گری ــ وسیله‌ای که گِل کوزه گری را روی آن قرار می‌دادند و می‌چرخاندند تا گِل را شکل دهند ــ ظاهر شده است. چرخهای کوزه گری در میان رودان پیدا شده و عمر آنها به ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد می رسد.

چرخهای چوبی حوالی ۳۵۰۰ قبل از میلاد در سُومر (ناحیه‌ای در عراق امروزی) پیدا شده. چرخهایی که با یک محور به‌هم متصل هستند حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد در مصر پیدا شد.



مهندسان رومی

جاده‌ها

سال اختراع: ۲۵۰ قبل از میلاد

این اختراع چیست؟ سطحی صاف و هموار شده که وسایل نقلیه بزرگ و ارابه‌ها به‌سادگی می‌توانند روی آن حرکت کنند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ مهندسان رومی

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

هیچ‌چیز اساسی‌تر و ضروری‌تر از جاده‌ها در سامانه‌ی حمل و نقل ما وجود ندارد. کامیونها، خودروها و موتورسیکلتها برای حرکت به جاده نیاز دارند. جاده‌ها، شهرها و مردم را به‌هم نزدیک می‌کنند. جاده‌ها به گسترش تجارت کمک فراوانی کرده‌اند.

تاریخچه‌ی اختراع

مردم قبل از اختراع جاده‌ها، از کوره‌راههایی که براثر عبور حیوانات، در میان بیشه‌ها، جنگلها و دشتها درست شده بود، حرکت می‌کردند. بعضی از این کوره‌راهها را هم برای عبور ارابه‌ها کمی پهنتر می‌کردند.

راههایی که برای ارابه‌ها می‌ساختند از دو مسیر موازی درست شده بود. بنابراین مشکل یا تقریباً غیرممکن بودند که نفرات زیادی (مثل یک لشگر) همراه با تدارکات و لوازم به‌راحتی بتوانند از چنین مسیرهایی عبور کنند، به‌خصوص زمانی‌که این راهها گل‌آلود هم می‌شد.

چگونه جاده‌ها اختراع شدند؟

حوالی ۲۷۰ قبل از میلاد هنوز جاده‌ی درست و حسابی برای جابه‌جایی سپاهیان و تدارکات آنها، در امپراتوری روم ساخته نشده بود[۱]. راههای موجود پر بود از سوراخ و چاله و دست‌انداز. مهندسانی درصدد ساختن جاده‌های مناسب برآمدند. آنها سعی داشتند در این زمینه به آزمون بپردازند.

نخستین چیزی که آنها کشف کردند این بود که هر نوع راهی بعد از مدت زمانی نشست می‌کرد و چند سانتیمتر از سطح زمین اطراف پایینتر می‌رفت. بعد هم براثر بارندگی، جاده‌ها به برکه‌های غیرقابل عبور مبدل می‌شد. اصل نخستین مهندسان رومی این بود: جاده‌ها می‌باید از سطح زمین بالاتر باشد تا کاملاً خشک بماند.

حوالی ۲۶۰ قبل از میلاد دانشمندان رومی به این نتیجه رسیدند که جاده‌ها به زیرسازی محکم اما آبکشی نیاز دارد. بعد آنها درصدد برآمدند تا جاده‌ها را به نحوی بسازند که تحمل وزن سنگین ارابه‌های چهارچرخ تدارکات را که در پشت سپاه حرکت می‌کردند داشته باشند. آنها تصمیم گرفتند که جاده‌ها را چندلایه بسازند تا وزن این ارابه‌ها بر سطح جاده پخش شود. آنها مواد مختلفی را برای پیدا کردن موادی مقاوم، ثابت، قوی و در دسترس را امتحان کردند.

حوالی ۲۵۰ قبل از میلاد آنها آغاز به ساختن جاده‌هایی کردند که تا ۲۰۰۰ سال بعد هم همتایی نداشت. این جاده‌ها متشکل از چهار لایه‌ی متفاوت بود.

نخست، کارگران مسیر را می‌کندند و خاک را نرم می‌کوبیدند. دو طرف این مسیر را سنگ‌چین می‌کردند. بعد روی آن را با لایه‌ای از ملاطی که لاشه سنگ در آن بود پر می‌کردند. کار این لایه جذب آب و تقسیم فشار سطحی بود.

روی این لایه را با آهک یا گچ می‌پوشاندند. این لایه مانند یک دشک نرم فشار را جذب می‌کرد. سرانجام لایه‌ی چهارم را می‌ساختند که از قلوه‌سنگهای گرد با سطح صاف تشکیل شده بود.

مهندسان رومی ۳۷۲ راه بزرگ را که حدود ۷۰ هزار کیلومتر طول داشت در سراسر امپراتوری خود از آسیا تا اسکاتلند و از اسپانیا تا مراکش بنا کردند. بردگان بیشماری که در جنگها به اسارت گرفته شده بودند در ساخت این جاده‌ها نقش داشتند. کار آنها سخت و شرایط زندگی‌اشان طاقتفرسا بود اما این جاده‌ها ۲۰۰۰ سال عمر کرد.

---

۱. جاده‌های معروف هخامنشی در این زمان ساخته شده بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

با سقوط امپراتوری روم، جاده‌سازی در اروپا هم دچار نزول شد. فرانسه نخستین کشوری بود که بطور منظم به ساخت جاده‌های مهندسی روآورد. در ۱۷۴۰ هم انگلستان جاده‌سازی منظم و مهندسی را آغاز کرد.

در ۱۷۶۵ متکالف، معروف به «جک کور» با دولت انگلیس قراردادی بست و آغاز به ساختن جاده نمود. او (بعد از رومیها) نخستین کسی بود که متوجه اهمیت زیرسازی و زهکشی در جاده شد. او در ۱۷۹۰ نزدیک به ۴۰۰ کیلومتر راه ساخته بود که به خوبی جاده‌های رومیان بود.

از سال ۱۸۲۴ جاده‌های میان شهرها سنگفرش گردید. در سال ۱۹۰۵ به دلیل اختراع خودرو نیاز به جاده‌هایی با سطح صاف بیشتر شد و نوعی اسفالت ابداع شد که در سطح جاده ریخته می‌شد. این شیوه جاده‌سازی نواری سیاهرنگ میان شهرهای اروپا و بعد شهرهای امریکا به‌وجود آورد.

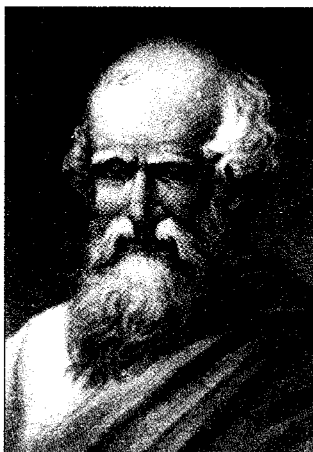
نخستین آزادراه جهان در سال ۱۹۵۳ میان پاسادانا و لوس‌انجلس احداث گردید.



حقایق سرگرم‌کننده: در ساحل بحرالمیت جاده‌ای ساخته شده که بسیار پایینتر از سطح دریاست.

پیچ

سال اختراع: ۲۳۵ قبل از میلاد


ارشمیدس

این اختراع چیست؟ هر نوع سطح شیبداری که دورادور یک میله یا ستون مرکزی قرار گرفته باشند. پیچ یک نوع میخ شیاردار است که در کارهای ساختمانی مصرف زیادی دارد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ارشمیدس[1] (سیراکوز، سیسیل ایتالیا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

پیچ یکی از شش ابزار مکانیکی اساسی است که تمام ماشینها و ساختمانها به وجود آن بستگی دارند. پیچی که ارشمیدس ساخت مبنای ساخت پیچها، مترها، زبانه‌های قفل، مته نجاری، تلمبه‌های بالابر آب و پروانه‌های کشتی امروزی شد. پیچها قطعات مختلف ساختمانها را در کمال ایمنی به‌هم متصل می‌کنند.

پیچها، درست مانند نقطه اتکاء اهرمها، نیروی مکانیکی را چند برابر می‌کنند. این امتیاز مکانیکی آنها را مبدل به ابزاری نیرومند و چندمنظوره می‌کند. مته‌های غول‌پیکر با تیغه‌هایی که هرکدام ۲/۵ متر طول دارند می‌توانند به‌راحتی معادن و تونلها را حفر کنند. بعضی از انواع پیچها هستند که با چشم غیرمسلح نمی‌توان آنها را دید و در ساعتهای مچی مورد استفاده قرار می‌گیرند. چنین پیچهایی از هم‌وزن خود، طلا، قیمت بیشتری دارند.

---

1. Archmides

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از این اختراع مردم چه می‌کردند؟

قبل از اختراع پیچ، مردم اشیاء را با میخ، طناب، و چفت یا ملاط به‌هم متصل می‌کردند. قبل از اختراع تلمبه‌ی آبی ارشمیدس، آب را با سطل بالا می‌بردند.

پیچ چگونه اختراع شد؟

هنگامی‌که ارشمیدس ۴۲ سال داشت (حوالی ۲۳۵ قبل از میلاد) مشهورترین مخترع و ریاضیدان سیسیل بود. او به‌تازگی اصول ریاضی کارکرد اهرمها، عدد پی و قوانین اجسام شناور راکشف کرده بود. او توانسته بود با استفاده از این اصول سلاحهای مرگباری را اختراع کند و با کمک آنها حملات نیروی دریایی رومیها را در هم بشکند.

در ۳۲۵ قبل از میلاد ارشمیدس در سفر به مصر با سوالی روبرو شد. او می‌دید که دهقانان مصری برای کشیدن آب رود نیل و جاری ساختن آن در نهرها از سطل استفاده می‌کنند. این وسیله بسیار کُند عمل می‌کرد و آبیاری راکاری طاقتفرسا کرده بود. او از خود پرسید می‌تواند وسیله‌ی بهتری اختراع کند تا آب را بطور مداوم به مزارع برساند؟

سؤال ساده و آزاردهنده‌ای بود. مثل همیشه او سعی کرد از راه ریاضی پاسخش را پیدا کند. او با مشاهده حرکت آبها متوجه شد که آب همیشه از بالا به پایین جریان دارد. البته این کشف جدیدی نبود. اما ارشمیدس به این نتیجه رسید که از این مفهوم می‌تواند استفاده کند.

بعد به بررسی اشکال هندسی پرداخت. او می‌دانست که بالا بردن آب در سطح شیبدار راحتتر است تا بالا بردن عمودی آن، بنابراین به مطالعه‌ی انواع سطحهای شیبدار پرداخت و در میان آنها سطح شیبدار مارپیچ یا حلقوی ـ شیبی که درون یک استوانه مرکزی تعبیه شده باشد را مناسبتر از همه تشخیص داد.

هیچ مورخی، روند کاری ارشمیدس یا آزمایشهای او را ثبت نکرده است. او با آزمایش متوجه شد که اگر سطح شیبدار مارپیچی را درون لوله‌ای تعبیه کند و یک سر لوله را در آب قرار دهد با چرخاندن سطح شیبدار می‌تواند آب را بالا بکشد و آب به پایین بازنمی‌گردد.

تلمبه‌ی ارشمیدس می‌توانست آب را با تلاشی اندک، بطور مداوم بالا ببرد. این اختراع در آن روزگار بسیار شگفت‌انگیز و مایه شهرت ارشمیدس شد و در سراسر کشورهای سواحل مدیترانه از آن استفاده شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

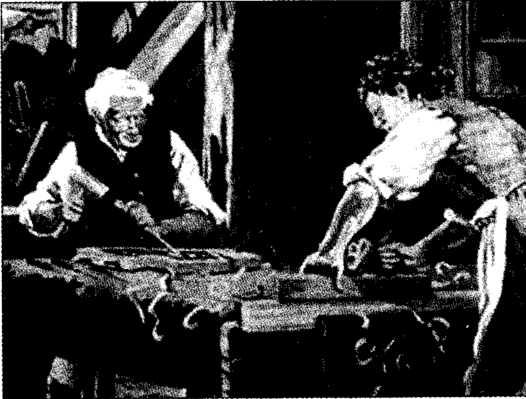
در اصل، تلمبه‌ی ارشمیدس قرنهاست که از دور خارج شده و جای خود را به تلمبه‌های بخاری و بعد برقی یا موتورهای آبکش بنزینی سپرده است.

اصلی که ارشمیدس برای اختراع پیچ به کار برد، ارزش داشت. معهذا این اصل تا سال ۱۴۰۰ مورد استفاده‌ی عملی قرار نگرفت. در این سال بود که نمونه‌هایی از مته و سمبه ساخته شد. نخستین مته نجاری در ۱۷۲۸ به دست مهندس فرانسوی ژاک دو واکانسون اختراع شد. مهندس آلمانی ویلهلم فاین نخستین مته‌ی برقی را در ۱۸۹۴ اختراع کرد.

اکنون انواع سیمانها و چسبهایی با قدرت فوق‌العاده زیاد جای میخ و پیچ را گرفته است. اگرچه این انواع چسبها و سیمانها در مقایسه با میخ و پیچ فضای کمتری را می‌گیرد، اما انواع پیشرفته‌ی میخ و پیچ هنوز کاربرد فراوانی در تمدن ما دارد.



حقایق سرگرم‌کننده: مته‌های یخی در حقیقت پیچهایی بزرگ هستند. در جشنواره‌ی یخی سال ۲۰۰۵ یکی از شرکت‌کنندگان توانست در ۱۶ ثانیه ۴۰ سانتیمتر یخ را سوراخ کند.



صنعتگران سوری

شیشه

سال اختراع: ۱۰۰ قبل از میلاد

این اختراع چیست؟ مادهای جامد، شفاف که از حرارت دادن شن، خاکستر سودا و آهک مخلوط با چند ماده دیگر به‌دست می‌آید.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ صنعتگران اهل سوریه

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

پنجره‌ها، بادگیرها، عینکها، ذرّه‌بینها، آیینه‌ها و عدسیهای بزرگ تلسکوپها، میکروسکوپها و دوربینهای زیردریایی با شیشه ساخته شده‌اند. بسیاری از ظروف ما ازجمله لیوان و بشقاب و تنگ و وسایل آزمایشگاهی از جنس شیشه هستند. نمای بسیاری از ساختمانها اکنون، شیشه‌ای است.

شیشه یکی از مواد منحصر به فرد طبیعت است. شیشه از نظر فنی مایع محسوب می‌شود زیرا ملکولهای آن به شکل منظمی که مواد جامد دیگر دارند درنمی‌آیند.

شیشه جاری می‌شود ــ هرچند سرعت جریان آن بسیار کُند است ــ بنابراین شیشه‌ها سرانجام در پایین ضخیمتر هستند تا بالا. شیشه تنها مایعی است که می‌تواند پوست ما را زخمی کند و تنها مایعی است که می‌شکند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از این اختراع مردم چه می‌کردند؟

شیشه در طبیعت موجود است. سنگ آتشزنه (چخماق) شیشه‌ی سیاه است که در گرمای

شدید آتشفشانها درست می‌شود. هنگامی‌که آذرخش به شن اصابت می‌کند، سیلیس را به شیشه‌ی مایع مبدل می‌کند. مورخ رومی، پلینی روایت کرده که ملوانان فنیقی در ۳۵۰۰ قبل از میلاد بطور تصادفی به دستور ساخت شیشه پی بردند. آنها برای پختن ماهی در ساحل دیگهایشان را روی تکه‌های شوره قلمی قرار می‌دادند زیرا در ساحل دریا سنگ وجود نداشت. بعد از خاموش شدن زغال و چوبی که زیر دیگها سوخته بود، متوجه شدند که تکه‌های شوره و شن مبدل به توده‌های برجسته‌ی شیشه شده‌اند.

در گذشته ساختمانها تعداد اندکی پنجره ــ بدون شیشه ــ داشتند. هنگامی‌که پنجره‌ها برای جلوگیری از ورود سرما بسته می‌شد داخل ساختمان تاریک می‌گردید.

شیشه چگونه اختراع شد؟

مصریان فناوری ساخت شیشه را در ۱۵۰۰ قبل از میلاد آموختند. صنعتگران مصری کوزه‌های شیشه‌ای را با استفاده از کوزه‌های گِلی می‌ساختند. آنها شیشه را ذوب می‌کردند و بر سطح خارجی کوزه‌های گِلی می ریختند و آن را صاف می‌کردند و می‌گذاشتند تا سرد شود. بعد از آن‌که شیشه سرد می‌شد با ابزار قلاب‌مانندی تکه‌های گِل و خاک را از درون شیشه بیرون می‌کشیدند. هنگامی‌که تکه‌های خاک و گِل کاملاً از درون کوزه‌ی شیشه‌ای پاک می‌شد کوزه‌ای شیشه‌ای به اندازه‌ی کوزه گِلی برجا می‌ماند. نوع خاکی هم که برای ساختن کوزه استفاده می‌شد، خاک نرم و صاف بود تا هم شیشه صافتر دربیاید و هم خارج کردن خاک راحتتر باشد.

این روند هم بسیار کُند بود و هم گران. ساخت هر کوزه‌ی شیشه‌ای روزها به طول می‌انجامید. بنابراین این کوزه‌ها وسیله‌ای تجملی محسوب می‌شد و به اعیان تعلق داشت.

حوالی ۱۰۰ قبل از میلاد یک صنعتگر ناشناس سوری در صنعت شیشه‌سازی انقلابی به‌وجود آورد و ساخت اشیاء شیشه‌ای را متحول کرد. آهن در این زمان کشف شده بود و برای ساخت نیزه و شمشیر و ظروف مختلف آهن به کار برده می‌شد. شیشه گرها هم برای هم‌زدن شیشه مذاب از میله و سیخهای آهنی استفاده می‌کردند.

شیشه در حوالی ۱۲۰۰ درجه فارنهایت ذوب می‌شود، آهن به حرارتی بالای ۲۰۰۰ درجه نیاز دارد. بنابراین میله‌های آهنی را بدون خطر ذوب شدن می‌شود در شیشه‌ی مذاب فرو برد. اما فکر بکری که به سر آن صنعتگر ناشناس زد این بود. او به‌جای میله توپُر، میله‌ی توخالی ــ به شکل لوله‌ای باریک ــ را در شیشه‌ای مذاب فرو برد و با دمیدن به یک طرف میله، باعث شد شیشه‌ی مذاب طرف دیگر باد کند و با چرخاندن آن و شیوه‌هایی که بعدها

تکامل یافت صنعت شیشه‌گری متحول شد و زمان و زحمتی که صرف این کار می‌شد بسیار کمتر از سابق بود.

فناوری دمیدن، صنعت شیشه‌گری را سریع، ارزان و عملی کرد. شیشه‌سازان امروزی هنوز از همان مواد شن سیلیس، اکسید کلسیم، خاکستر سودا و منیزیوم و همان فناوری استفاده می‌کنند که صنعتگر سوری استفاده می‌کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در قرن اول میلادی، استفاده از ظروف شیشه‌ای متداول گردید. تکامل بعدی در فناوری شیشه‌گری اختراع شیشه شفاف در ۱۲۹۰ بود که صنعتگران ونیزی آن را به انجام رساندند. در ۱۶۷۵، جورج راونسکرافت در انگلستان، اکسید سرب را به مواد شیشه افزود و کریستال را اختراع کرد. در ۱۷۲۰ استفاده از پنجره‌های شیشه‌ای در خانه‌ها متداول شد.

در ۱۹۰۲ ایرونیگ کالبرن، ماشینی را اختراع کرد که صفحات شیشه‌ای را بطور انبوه تولید می‌کرد. در ۱۹۰۴ مایکل اوون ماشینی اختراع کرد که می‌توانست شیشه را به اشکال مختلف درآورد و به این ترتیب تولید انبوه بطریها و گلدانهایی با اشکال مختلف را عملی ساخت.

در ۱۹۵۰، سِر آلستر بیلکینگتون روند جدیدی برای «صاف‌سازی شیشه» ابداع کرد. او به‌جای آن‌که شیشه مذاب را روی سطح فلزی صافی بریزد آن را در ظرف بزرگی پُر از قلع مایع ریخت. شیشه و قلع به‌هم نمی‌چسبیدند، مخلوط هم نمی‌شدند و سطح میان آنها به‌طرز معجزه‌آسایی همیشه صاف و یکدست بود. اکنون بیش از ۹۵ درصد شیشه‌ها به این روش تهیه می‌شود.



حقایق سرگرم‌کننده: هرساله بیش از ۶ میلیون تن شیشه در امریکا تولید می‌شود و این مقدار شیشه می‌تواند سطحی بالغ بر دو میلیارد متر مربع را بپوشاند.



ویترووویوس

چرخ آبی (آسیاب آبی)

سال اختراع: ۲۵۰ قبل از میلاد

این اختراع چیست؟ چرخی با پره‌های تعبیه شده که جریان آب را به نیروی مکانیکی مدور مبدل می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ویترووویوس[1] (در روم)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

چرخ (آسیاب) آبی نخستین ماشینی است که انسان اختراع کرد و با آن نیروی طبیعی را به اختیار خود درآورد و از آن استفاده کرد.

چرخ (آسیاب) آبی نیروی آب را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کرد و از آن برای آسیاب کردن غلات و اره کردن چوبها استفاده می‌شد. علاوه بر آن در نساجی، چرم‌سازی و حتی دمیدن کوره‌ها نیز برای ۱۵۰۰ سال مورد استفاده قرار گرفت. آسیاب آبی تا سال ۱۷۰۰ که موتور بخاری اختراع شد مهمترین منبع تولید نیرو محسوب می‌شد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از این اختراع مردم چه می‌کردند؟

نیرویی که برای آسیاب کردن غلات، بریدن الوار یا چرخ کوزه‌گری فراهم می‌شد یا نیروی انسانی بود یا نیروی حیوانات اهلی.

از نیروی باد برای حرکت کشتیها استفاده می‌شد، اما حتی کشتیهای بادبانی هم بیشتر

---

1. Vitrovius

به نیروی پاروزنان خود متکی بودند تا نیروی باد.

با تغییر روستاها به شهرها، تقاضا برای نیروی مکانیکی بیشتر شد، با این‌حال تا اختراع آسیاب آبی، هیچ گزینه‌ای برای نیروی انسان و حیوان وجود نداشت.

آسیاب آبی چگونه اختراع شد؟

آسیاب آبی در پاسخ به دو نیاز جوامع بشری اختراع شد: آسیاب کردن غلات و بالا بردن آب برای آبیاری. در سال ۱۰۰ قبل از میلاد آسیاب کردن غلات در سطح انبوه، مشکلی جدی بود.

غلات میان دو سنگ آسیاب می‌شد. مشتی گندم روی سنگی مقعر ریخته می‌شد و آن را با دسته‌ای که در بالایش نصب شده بود بر روی سنگ زیرین می‌چرخاندند. گندم آرد می‌شد و از سوراخ وسط سنگ زیرین، یا از کناره‌های آن به پایین می‌ریخت. حوالی ۱۵۰ قبل از میلاد آسیابانهای یونانی هردو سنگ را بزرگتر و صافتر کردند تا کارآیی بیشتری به‌دست آورند.

حوالی ۹۵ تا ۸۵ قبل از میلاد یک یونانی باهوش متوجه شد که می‌تواند از نیروی آب جاری برای چرخاندن سنگ آسیاب استفاده کند. او می‌باید آسیابش را درست در مسیر رود یا نهر و بالای آن بسازد. یک میله‌ی چوبی از سطح زمین آسیاب به سطح آب می‌رسید. سرِ این میله چرمی افقی قرار داد و روی آن چند پره‌ی قاشق‌مانند.

جریان آب این پره‌ها را به چرخش درمی‌آورد. پره‌ها گود بود تا جریان آب چرخ را با نیروی بیشتری بچرخاند. انتهای دیگر میله‌ی چوبی دور چرخدنده بود که حرکت میله را به سنگ آسیاب منتقل می‌کرد.

این فناوری خیلی زود به روم منتقل شد. مهندسان رومی دو اصلاح جزیی در آن انجام دادند. اول، آنها جلو رود را سد زدند تا آب با فشار بیشتری چرخ را بچرخاند.

دوم، آنها چرخ افقی درون آب را، عمودی کردند. به این طریق نیروی بیشتری به چرخ وارد می‌شد. مهندسی که این اختراع به نام او ثبت شده ویتروویوس[1] نام داشت و او جزئیات اختراع خود را به تفصیل در کتاب دی‌ارکیتکتورا[2] همراه با طرحهای دقیق در ۲۵ قبل از میلاد ثبت کرده است.

مقاومت در این نوع چرخ کاهش داده شده بود. این آسیاب آبی کارآ و قدرتمند بود.

1. Vitrovius 2. De Architectura

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

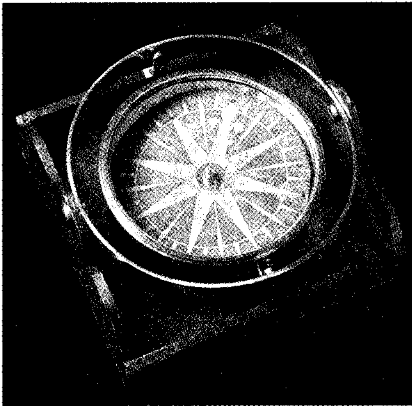
چرخ آبی عمودی ویترووبوس خیلی زود با اندکی تغییرات مبدل شد به ارهی برش الوار و ابزار ریسندگی مکانیکی. این چرخ آبی تا ۱۷۰۰ سال بعد هم یعنی قرن هجدهم در اروپا و آمریکا متداول بود.

آسیاب آبی در بوش‌دورون (واقع در فرانسه) حوالی ۲۸۵ میلادی ساخته شد و نمونه‌ی بزرگی است از آسیاب آبی ویترووبوس. مهندسان جریان آب را به استخری در بالای آسیاب که برای این منظور ساخته شده بود هدایت می‌کردند. او مجرای موازی آب را به دو طرف ۱۶ چرخ آسیاب (هر ۸ چرخ برای یک مجرا) هدایت می‌کرد که روی هم تعبیه شده بودند تا بزرگترین آسیاب امپراتوری روم را به چرخش درآورند. آسیابانها از میله‌ها و دنده‌های مخصوصی برای کم و زیاد کردن سرعت چرخش سنگها استفاده می‌کردند تا غلات مختلف را آسیاب کنند.

اختراع موتورهای بخاری نقش چرخهای آبی را کمرنگ کرد. موتورهای بخاری قدرت بیشتری داشتند و هرجا می‌شد آنها را نصب کرد. چرخهای آبی کارآیی خود را در صنعت از دست داد و مدتی از صحنه صنعت حذف شد. اما دوباره در مقام منبع تولید برق وارد صحنه گردید. نخستین نیروگاه برقابی به سال ۱۸۹۱ در آلمان شروع به کارکرد. نیروگاههای برقابی با استفاده از چرخهای آبی که توربین خوانده می‌شود برق تولید می‌کنند.



حقایق سرگرم‌کننده: چرخهای آبی لاکسی در جزیره‌ی مان واقع در دریای ایرلند بزرگترین چرخ آبی جهان است. این چرخ در ۱۸۵۴ برای خارج کردن آب از معدن سرب ساخته شده و ۲۲ متر قطر دارد.


چینیها

قطب‌نمای مغناطیسی

سال اختراع: ۸۳ بعد از میلاد

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای که در جهت میدان مغناطیسی زمین قرار می‌گیرد و شمال و جنوب جغرافیایی را نشان می‌دهد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ مشخص نیست (هرچند در چین اختراع شده است)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

اختراع قطب‌نما دریانوردی را متحول ساخت و باعث شد مسیرهای دریایی بطور دقیق مشخص شود و اکتشافات سرزمینهای جدید را ممکن ساخت.

در اوایل قرن بیستم تقریباً هر کشتی دارای یک قطب‌نما بود. بعدها هواپیماها هم دارای قطب‌نما شدند. اکنون بعضی از خودروها هم دارای قطب‌نما هستند. قطب‌نما وسیله‌ای ضروری برای هر کاشف و کوهنوردی است تا مسیر درست را پیدا کند.

سوزن ساده‌ی قطب‌نما، ۲۰۰۰ سال است که بهترین وسیله‌ی جهت‌یابی محسوب می‌شود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قبل از اختراع قطب‌نما، مسافران از روی نشانه‌ها (گاه میله‌های سنگی کنار کوره‌راهها) مسیر خود را پیدا می‌کردند. دریانوردان معمولاً نزدیک به خاک ساحلی حرکت می‌کردند و از روی

علایم آشنا و جزایری که سر راه بود می‌توانستند مسیر خود را مشخص کنند. آنهایی که به دریاهای دورتر می‌رفتند در شب از روی ستاره‌ی قطبی و در روز از روی خورشید مسیر خود را پیدا می‌کردند. اما هنگامی که هوا ابر می‌شد این علایم بی‌فایده بودند و هنگام ابر بودن آسمان، کشتیها سرگردان می‌شدند.

اصول کاربردی قطب‌نما نخستین‌بار حدود قرن چهارم قبل از میلاد در چین کشف شد. در نوشته‌های مصریان و یونانیها هم اشاراتی به خواص سنگ مغناطیس شده بود اما هیچ‌یک از اینها نشانه‌ای از وجود و استفاده‌ی قطب‌نما نبود.

قطب‌نما نخستین‌بار در چین، حوالی قرن چهارم قبل از میلاد اختراع شد و چینیها متوجه شدند که قطعات باریکی از سنگ مغناطیس وقتی در آب قرار داده شود به سمت جنوب قرار می‌گیرد. البته از این خاصیت نه برای دریانوردی بلکه برای فنگ‌شویی (علم چینش اشیاء) استفاده شد. چینیها از قطب‌نما برای تعیین جهت ساختمانها، اتاقها و نحوه‌ی قرار دادن اثاثیه در خانه براساس فنگ‌شویی استفاده کردند.

پنج قرن دیگر طول کشید تا همگان به ارزش وجود قطب‌نما در دریانوردی پی بردند.

چگونه قطب‌نما اختراع شد؟

در دوران سلسله‌ی هان، آدم باهوشی که نام او را نمی‌دانیم، متوجه شد سنگ مغناطیسی که در فنگ‌شویی و پیشگویی آینده استفاده می‌شود می‌تواند مسیرهای دریایی را نیز مشخص کند. نخستین اشارات در مورد استفاده از «جنوب‌یاب» در سال ۸۳ میلادی دیده شده است. نخستین قطب‌نما به شکل قاشقی کوچک، از جنس سنگ مغناطیس، که روی ظرفی از آب قرار داشت، ساخته شد. مسافران چینی که در سفرها از آن استفاده می‌کردند به آن نام «ماهی شناور» دادند.

حوالی ۶۰۰ بعد از میلاد یک چینی دیگر که از قضا او هم باهوش بود، متوجه شد که قطعه‌ای آهن که مکرر به آهن‌ربا کشیده شده باشد خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند. این آهن مغناطیسی شده همیشه به سمت جنوب می‌ایستد و دوام خاصیت آهن‌ربایی آن هم زیاد است. در همان سالها کسی آهن‌ربا را روی قطعه‌ی چوب قرار داد. چوب برخلاف نی یا پوشالی که قبلاً عقربه را روی آن قرار می‌دادند به‌راحتی خیس آب نمی‌شد.

حوالی ۸۰۰ میلادی قطب‌نما در همه‌ی کشتیهای چینی به چشم می‌خورد و باعث شد کشتیهای چینی تا سرزمین هند پیش بیایند. قطب‌نما دریانوردان چینی را از همتایان عرب و اروپایی خود پیش انداخت.

دریانوردان چینی به‌تدریج قطب‌نماهای خود را اصلاح کردند و سوزن شناوری را به‌جای آب در روغن قرار دادند. سوزن بر روی روغن آسانتر حرکت می‌کرد. بعد همه‌ی اینها را در جعبه‌ای قرار دادند تا روغن در هوای توفانی، براثر حرکات کشتی به بیرون نریزد سرانجام قطب‌نما به شکل فعلی درآمد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

نخستین قطب‌نما حوالی ۱۱۵۰ میلادی به اروپا رسید. در ۱۱۹۰ شخصی به نام الکساندر نکام نوشت که از آن در کشتی خود استفاده کرده است. در سال ۱۲۴۰ میلادی در فرانسه قطب‌نمایی اختراع شد که بدون احتیاج به مایعات کار می‌کرد. سوزن قطب‌نما بر روی پایه‌ای در هوا معلق بود.

نام قطب‌نما (Compass) از کلمه‌ی ایتالیایی Compassres که هم معنای «سرگردان» را می‌دهد و هم معنای «راهنما»، می‌آید.

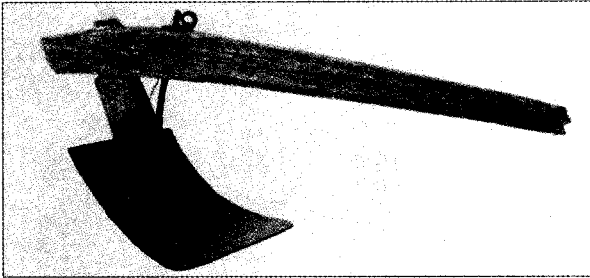
سامانه‌های ناوبری ماهواره‌ای GPS در طی ۲۰ سال گذشته بسیار رایج شده است اما GPS فقط به شما نشان می‌دهد که کجا هستید و مسیر را به شما نشان نمی‌دهد. پیدا کردن مسیر، ابزاری دقیقتر را می‌طلبد که به قطب‌نما متکی است.



حقایق سرگرم‌کننده: نزدیک قطب شمال یا قطب جنوب سوزن قطب‌نما به هرسو می‌چرخد و قطب‌نما دیگر کاربردی ندارد.

خیش فلزی

سال اختراع: ۱۰۰ میلادی



کشاورزان رومی

این اختراع چیست؟ ابزاری فلزی که خاک را می‌شکافد و برمی‌گرداند تا بتوان تخم غلات را در زمین کاشت.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ کشاورزان رومی (شمال ایتالیا)[۱]

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

خیش فلزی تمدن بشر را به پیشرفت واداشت و تولید غلات در سطح انبوه را ممکن ساخت. ظهور امپراتوریهای بزرگ به فراوانی ذخایر غذایی بستگی داشت. گندم، جو، چاودار و جو دوسر را بدون وجود خیش فلزی نمی‌توان در سطح وسیع کاشت.

خیش فلزی چهره‌ی جهان را تغییر داد. وجود خیش باعث گسترش کشاورزی در فلاتهای حاصلخیز و تغییر محیط زیست حیوانات وحشی شد.

خیش کشاورزی را کاملاً دگرگون کرد. برای استفاده از خیش فلزی که وسیله‌ای سرمایه‌بر بود چند نفر می‌باید باهم شریک می‌شدند. بنابراین اقتصاد کشاورزی به طرف استفاده موثر از تجهیزات سرمایه‌بر سوق داده شد.

---

۱. نسبت دادن تمام این اختراعات به جهان غرب کمی شبهه‌برانگیز است. برای مثال در دوران طلایی هخامنشیان که حدود ۵۰۰ سال قبل از میلاد بود مردم برای شخم زدن زمین از چه وسیله‌ای استفاده می‌کردند؟ آیا کشاورزان با دست زمین را می‌کندند؟ ای‌کاش در این‌باره بیشتر تحقیق می‌شد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

ابزار شخم زدن قبل از اختراع خیش چنگالهایی بلند بود که کشاورزان در خاک فرو می‌بردند. سومریها (۵۰۰۰ سال قبل از میلاد) خیشهای چوبی ساده را با دست به کار می‌بردند. این وسیله در زمینهای خشک و شنی خاورمیانه کارآیی داشت. اما در خاک خیس سرزمینهای اروپایی از کار می‌ماند.

خیش چگونه اختراع شد؟

رومیها دانش‌آموزانی سختکوش در زمینه‌ی کشاورزی بودند. در ۲۰۰ قبل از میلاد آنها ابزار مختلفی ازجمله انواع سیمهای چوبی و چوبهای نوک‌تیز را برای سوراخ کردن زمین و کاشتن دانه در اختیار داشتند. آنها از نوعی تیغه‌ی چوبی هم برای زیر و رو کردن استفاده می‌کردند که از نوع مشابه آن در مصر پیشرفته‌تر بود. طی دهه‌های بعد، از خیشهای چوبی استفاده می‌کردند که آن را به پشت خود می‌بستند. از نوشته‌های پلینی اکبر[1] چنین برمی‌آید که حوالی ۵۰ میلادی به خیشهای چوبی یک چرخ هم متصل شد تا شخم زدن زمینهای سخت، آسانتر شود. اکنون بیشتر وزن خیش به چرخ منتقل می‌شد و کشاورز آسانتر می‌توانست آن را به دنبال خود بکشد و به این ترتیب آنها توانستند یک تیغه‌ی فلزی اضافی هم روی تیغه‌ی چوبی بگذارند و کار شخم زدن زمین آسانتر شد. عمر خیش هم طولانی‌تر شد و زمین هم عمیقتر شخم می‌خورد.

پلینی نوشت که استفاده از خیش فلزی در زمینهای کشاورزی متداول بود. استفاده از خیش فلزی باعث شد زمینهای بیشتری را کشت زدند. علاوه بر آن به‌جز خیشهای عمودی، خیشهای افقی هم برای زیر و رو کردن خاک ساخته شد. این خیشها می‌توانستند تا عمق ۲۰ سانتیمتری زمین فرو روند و خاک را زیر و رو کنند.

اما درهرحال کشیدن این خیشهای سنگین حتی برای دو مرد هم کار دشواری بود. کشاورزان از گاو نر استفاده کردند. کشاورزی روم توانست غلات را در حد انبوه تولید کند.

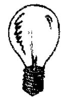
---

۱. Pliny the Great: پلینی اکبر مورخ نامدار رومی قبل از میلاد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در قرن ششم میلادی، خیشی بزرگتر و قویتر در کشورهای اروپای شرقی ابداع گردید و بعد در سراسر اروپا رایج گردید. از آن‌جا که این خیش بسیار سنگین بود شش گاو می‌باید آن را می‌کشیدند. در عین حال شانه و گردن این گاوها از شدت کشش طنابها زخمی می‌شد.

حوالی ۹۰۰ میلادی یوغ و افسار در فرانسه ابداع شد. با انداختن یوغ و افسار به گردن گاو یا اسب، کشیدن خیش آسانتر و سریعتر شد. در ۱۶۰۰ تیغه‌ی خیشها از فولاد ساخته شد. در ۱۸۰۰ خیشی ساختند با ۶ ردیف تیغه که ۲۰ اسب می‌باید آن را بکشند. اختراع تراکتور به کشاورزان این اجازه را داد که بتوانند ۲۰ ردیف شیار را همزمان در زمین حفر کنند.



حقایق سرگرم‌کننده: گاومیشهای آبی، تراکتورهای طبیعی مردم آسیای جنوب شرقی و هند هستند. حتی امروز هم نیمی از بار شخم زدن زمین در این مناطق به گردن این حیوانات مفید است.


تسای لون

کاغذ

سال اختراع: ۱۰۵ میلادی

این اختراع چیست؟ سطحی صاف و قابل انعطاف ساخته شده از سلولز (الیاف گیاهی) که بر روی آن می‌توان به‌راحتی نوشت.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ تسای لون[1] (چین)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

در طی روز چند برگ کاغذ را لمس می‌کنید، می‌خوانید یا بر آن می‌نویسید؟ از چند برگ کاغذ، دستمال کاغذی، حوله کاغذی، پوشک، بشقاب کاغذی، جعبه‌ی مواد غذایی در روز استفاده می‌کنید؟ کاغذ ارزان‌قیمت و فراوان نوشتار و هنر را عملی کرد و بخشی از زندگی ما نمود.

فراوانی کاغذ زبان نوشتاری را ممکن ساخت. کاغذ نوع ارتباط و سازماندهی جوامع را شکل داده است. کاغذ نحوه‌ی ثبت، حفظ و انتقال تاریخ و اطلاعات را دگرگون کرده است. در میان این ۱۰۰ اختراع بزرگ، ۱۹ عدد از آنها ارتباط مستقیم و ۴۸ عدد از آنها ارتباط غیرمستقیم با کاغذ دارد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قبل از اختراع کاغذ مردم بر روی الواح گِلی یا پوست خشک شده‌ی گوسفند می‌نوشتند؛ اما اینها در دسترس مردم عادی نبود، و نوشتن امتیازی بود که فقط در اختیار طبقات برگزیده

1. Tsai Lun

قرار داشت. حدود ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد، مصریها طومارهایی از الیاف پوست‌کنده و به‌هم فشرده‌ی گیاه پاپیروس تهیه کردند و نوشته‌های رسمی را بر آن می‌نگاشتند. در همان زمان چینیها از ترکیب الیاف خشک شده‌ی درخت انجیر، ساقه‌ی توت سیاه و ساقه‌ی یک نوع جگن کاغذ درست می‌کردند که مخصوص درباریان بود. سطح این نوع کاغذ و کاغذ چینیها هردو، تا حد قابل قبولی صاف و انعطاف‌پذیر و بادوام بود. اما این نوع کاغذ در اختیار مردم عادی نبود.

کاغذ چگونه اختراع شد؟

تسای لون مشاور دربار سلطنتی امپراتور هوتی از سلسله‌ی هان بود. او دانشمند هم بود و به کارهای علمی می‌پرداخت. در سال ۱۰۴ میلادی امپراتور به تسای لون دستور داد کاغذی مرغوبتر درست کند. روند تولید کاغذ قبلی کُند و پرزحمت بود و ذخیره‌ی آن هم اندک.

تسای لون نخست درصدد آزمایش بر الیاف گیاهان دیگر برآمد. بعضی از الیافها شکننده و خشک بودند، بعضی دیگر رنگ پس می‌دادند. سطح بعضی دیگر ناهموار می‌شد.

یک روز که او در میان بازار شهر می‌گشت متوجه انبوهی از تکه‌پاره‌های ابریشم، کتان، کنف و جگن شد. به فکر تسای لون رسید که از این مواد کاغذ بسازد. او چند مشتی از آنها را جمع کرد و به کارگاهش برد.

درباره‌ی آزمایشهایی که او انجام داد اطلاعات زیادی در دست نداریم. فقط می‌دانیم او این تکه‌پارچه‌ها را خرد کرد، کوبید و در آب ریخت و به‌هم زد. سپس صفحه‌ای از جنس الیاف بامبو را در آب فرو برد. لایه‌ای از این خمیر روی این صفحه چسبید. وقتی خشک شد لایه‌ای از کاغذ درست شده بود. او سعی کرد این صفحه را نازک و تمیز و بادوام کند. بنابراین آزمایشهای خود را بارها و بارها تکرار کرد و با استفاده از صافی و فشار زیاد توانست ورقه‌های بعدی را سفیدتر و نازکتر کند.

به‌تدریج او مهارت بیشتری در این کار پیدا کرد. در بهار سال ۱۰۵ میلادی او مقداری نی خرد شده هم به این مخلوط اضافه کرد و توانست نوع بهتری از کاغذ را به‌دست بیاورد. حالا هر ورق کاغذ صافتر و نازکتر شده بود، زودتر خشک می‌شد و صافتر هم بود. الیاف حصیر مرکب را بهتر جذب می‌کرد و نمی‌گذاشت روی کاغذ پخش شود. از همه مهمتر این بود که با استفاده از تکه‌پاره‌های پارچه و کنف این کاغذ با قیمت ارزان و در حد زیادی تولید می‌شد.

ماده‌ای که تسای لون تولید کرده بود تا ۱۰۰۰ سال بعد «کاغذ» خوانده نشد. سرانجام وقتی

در ۱۱۰۰ میلادی این کاغذ به اروپا رسید، اروپاییان فکر کردند این کاغذ از پاپیروس Papyrus تهیه شده و آن را Paper (کاغذ) خواندند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

حوالی سال ۶۰۰ میلادی، فناوری ساخت کاغذ تسای لون به کره و ژاپن و بعد به سرزمینهای عربی رسید. هنگامی‌که مغربیها، اسپانیا را فتح کردند این فناوری را به اروپا منتقل کردند. حوالی ۱۳۰۰ میلادی کارگاههای ساخت کاغذ در همه‌جای اروپا به چشم می‌خورد و یک گروه مجرب، شامل یک استاد و پنج شاگرد می‌توانستند روزانه ۲۵۰۰ ورق کاغذ مرغوب تولید کنند.

تکه‌های پارچه، در ساخت کاغذ نقش مهمی داشتند و گاه اتفاق می‌افتاد که دوره‌گردها دست به سرقت لباس مردم می‌زدند تا مواد لازم برای تهیه کاغذ فراهم شود.

حوالی ۱۷۰۰ فناوری تولید کاغذ و مواد اولیه‌ی آن تغییر کرد و تنه‌ی درختان جای تکه‌های پارچه را گرفت.

در ۱۷۹۸، نیکلاس لاو رابرت نخستین ماشین خودکار کاغذسازی را اختراع کرد.

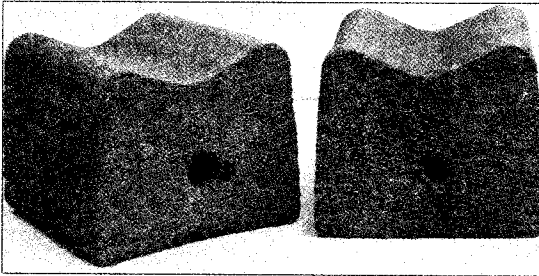
با اختراع فناوریهای الکترونیک، احتیاج بشر به کاغذ کاهش پیدا خواهد کرد. سلطه‌ی ۲۰۰۰ ساله‌ی کاغذ، احتمالاً در آینده فرو خواهد ریخت.



حقایق سرگرم‌کننده: در اروپا سالانه ۹۷ میلیون تن کاغذ مصرف می‌شود. یعنی هر نفر در روز حدود یک کیلو کاغذ مصرف می‌کند.

سیمان

سال اختراع: ۲۸۵



مهندسان رومی

این اختراع چیست؟ مواد تشکیل‌دهنده‌ی ساروج که مانند ملاطی چسبنده و سخت، شن و سنگ را به توده‌های جامد دیگر می‌چسباند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ مهندسان رومی

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

۲۰۰۰ سال است که سیمان و قالبهای سیمانی ــ ساروج ــ اجزاء تشکیل‌دهنده‌ی ساختمانها، پلها، سدهای بزرگ، آسمانخراشها، مجاری آب، بزرگراهها و غیره هستند.

سکوهای پرتاب موشکها از جنس بتون (نوعی سیمان) هستند. در قرون وسطا همه‌چیز از ساروج (نوعی سیمان) ساخته می‌شد. پلها و مجاری آب رومیان که ۲۰۰۰ سال دوام آورده از ساروج ساخته شده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از این اختراع مردم چه می‌کردند؟

فکر مخلوط کردن قلوه‌سنگ و شن با نوعی ماده‌ی چسبنده ۷۰۰۰ سال عمر دارد. حدود ۵۰۰۰ سال کف بعضی از ساختمانها را در کناره‌ی رود دانوب با ساروج می‌ساختند. مصریان حدود ۳۰۰۰ سال قبل از نوعی ساروج و سیمان استفاده می‌کردند که قدرت و دوام زیادی نداشت. آنها مقدار معینی گچ و آهک را باهم مخلوط می‌کردند و ملاط سنگها می‌کردند. اما

این مخلوط چند سال بعد ترک می‌خورد و می‌ریخت.

واژه‌ی سمنت (سیمان) در اصل واژه‌ای لاتینی بوده که معنای سنگ و قلوه‌سنگ ریز و زمخت را می‌دهد. سمنت در اصل به هرنوع ترکیب قلوه‌سنگ که با آهک، گِل، گچ و شن مخلوط شده باشد گفته می‌شود. رومیها این واژه را فقط به معنای ماده‌ی چسبنده به‌کار می‌بردند و آن مخلوط را ساروج می‌نامیدند.

سمنت چگونه اختراع شد؟

مهندسان رومی در عهد باستان (۳۰۰ قبل از میلاد) نحوه‌ی ساخت سمنت و ساروج را از یونانیها و مصریان آموختند. آهک در کوره پخته و بعد آسیاب می‌شد تا به‌صورت شفته در بنا به کار رود. بعضی وقتها این ملاط دوام می‌آورد، بعضی وقتها بعد از چند سال ترک می‌خورد و احتیاج به مرمت پیدا می‌کرد. حوالی ۱۰۰ میلادی رهبران رومی دستور چاره‌جویی برای این مشکل را دادند.

سوابق تاریخی نشان می‌دهد در ۲۸۵ میلادی مهندسان رومی درصدد پیدا کردن مواد اولیه‌ی مقاومتری برآمدند. آنها در دامنه‌ی آتشفشان وزو نوعی پوکه‌ی قهوه‌ای‌رنگ برخوردند که در سطح وسیعی پراکنده بود.

مهندسان از قدرت و مقاومت این پوکه‌های معدنی تعجب کردند و بعد از آزمایشهای فراوان متوجه شدند این پوکه نوعی خاکستر آتشفشانی است که حاوی مقدار الومینا (یکی از ترکیبات آلومینیوم) و سیلیس است. آزمایشات آنها نشان داد که اگر آهک قبل از ریخته شدن با سیلیس و الومینا مخلوط شود و بعد آن را بپزند و آسیاب کنند و در تهیه‌ی سمنت استفاده نمایند، نتیجه بسیار عالی از آب درخواهد آمد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

با سقوط امپراتوری روم دانش و فناوری آنها هم نابود شد. مهندسان اروپایی سالها تلاش کردند تا به فناوری پیشرفته‌ی رومیها در تولید سمنت دست پیدا کنند. در ۱۵۶۸ مهندس فرانسوی فیلیبرت دولورم اصول ساختن سمنت رومیها را پیدا کرد و معروفترین مهندس معمار دوران خود شد.

در ۱۸۲۴ بنای انگلیسی توماس آسپدین بطور تصادفی، مخلوطی از سه حجم آهک را با یک حجم گِل مخلوط کرد (آن را با حرارت زیاد و به مدت طولانی پخت). بعد این ملاط را با آب مخلوط کرد. این ملاط بسیار مقاوم از آب درآمد. آسپدین نام آن را (به دلیل نزدیکی به

شهر پورتلند) سیمان پورتلند گذاشت. تا امروز، سیمان پورتلند معروفترین و متداولترین نوع سیمان برای کارهای ساختمانی است.

در ۱۸۶۷ ژوزف مونیر فرانسوی متوجه شد اگر رشته‌های زنجیر یا طناب را درون سمنت قرار دهد مقاومت آن بسیار زیادتر خواهد شد. او بعد از چند آزمایش میله‌های فلزی را درون سمنت قرار داد و بتن مسلح را اختراع کرد که مقاومتی بسیار بیشتر از بتون معمولی دارد.

محققان با کم شدن منابع اولیه‌ی سیمان و گران شدن قیمت آن درصدد پیدا کردن موادی جایگزین هستند. اما تاکنون جایگزین مناسبی برای این اختراع رومیها پیدا نشده است.



حقایق سرگرم‌کننده: برج ۱۸۵ طبقه‌ی تورنتو در کانادا، درحال حاضر بلندترین ساختمان جهان است و در ساخت آن ۱۳۰۰۰۰ تن سیمان به کار رفته است.

صفر

سال اختراع: ۸۱۰



محمدبن خوارزمی

این اختراع چیست؟ عددی که رشته اعداد منفی و مثبت را به‌هم متصل می‌کند. عددی برای ناشمردنیها.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ محمدبن خوارزمی[1]

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

اعداد و ریاضی زبان اصلی علم محسوب می‌شوند. اعداد زبانی بین‌المللی محسوب می‌شوند و در تمام فرهنگها و کشورها کاربرد و مفهومی یکسان دارند. سامانه‌ی عربی اعداد که شامل ۱۰ عدد است در علم و تجارت کارآیی فراوانی پیدا کرد. صفر، آخرین چرخدندانه‌ی سامانه‌ای است که امروز از آن استفاده می‌شود و ۳۰۰ سال بعد از استقرار و رواج اعداد عربی، متداول گردید. تا آن زمان به فکر هیچ‌کس نرسیده بود که مفهوم صفر را به‌صورت عدد نشان دهند. نه به فکر مصریان، نه یونانیها، نه رومیها، نه اقلیدس، ارسطو و یا ارشمیدس و سقراط. اختراع صفر، اعداد را کامل کرد و انجام محاسبات ریاضی پیچیده را ممکن ساخت.

امروز هیچ‌یک از جنبه‌های زندگی ما بدون استفاده از اعداد پیش نمی‌رود. رایانه‌ها، ساخت بناها، جهشها و تعیین زمان همه به استفاده از اعداد و ریاضی متکی است و وجود صفر.

---

۱. ابوعبدالله محمدبن موسا، ریاضیدان، منجم، جغرافیدان و مورخ ایرانی (که غربیها او را به اشتباه عرب می‌پندارند) متولد ۲۳۲ ه.ق. از آثار معروف او کتابهای حساب‌الجبر و الجمع والتفریق است. خوارزمی را از بنیان‌گذاران علم جبر به‌حساب می‌آورند و آثار او تا مدتها در دانشگاههای اروپا تدریس می‌شد. در نجوم هم تحقیقات فراوانی انجام داد.(به نقل از دایرةالمعارف مصاحب)

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

ریاضیدانان هندی، حوالی ۵۰۰ میلادی، اعداد از یک تا نُه را به صورتی که امروز از آنها استفاده می‌کنیم اختراع کردند. آنها سامانه‌ای را برای نوشتن اعداد و ضرب و تقسیم آنها به‌وجود آوردند. در انجام این کار متوجه شدند که می‌باید علامتی داشته باشند. برای جایی که عددی وجود ندارد، آنها صفر (۰) را اختراع کردند که «نبود عدد» معنا می‌دهد. اکنون همگان می‌دانند که ۵۷ با ۵۰۷ یا ۵۷۰۰ یا ۵۰۰۷ تفاوت دارد.

صفر عدد نبود، فقط میزانه‌ای بود که اعداد حقیقی را در موضع مناسب قرار می‌داد. حوالی ۷۵۰ میلادی این عدد و سامانه‌ی ریاضی به دنیای اعراب راه پیدا کرد.

صفر چگونه اختراع شد؟

در سال ۸۱۰ میلادی، بغداد پایتخت جهان عرب بود. کاخ بزرگ خلیفه در بغداد «خانه‌ی خرد» نامیده می‌شد و ریاضیدانان و دانشمندان را از گوشه و کنار جهان به طرف خود جلب می‌کرد. مشهورترین این دانشمندان، محمدبن موسا معروف به خوارزمی بود. در بهار آن سال هنگامی‌که بادهای صحرا در نخلستانها می‌وزید در دربار خلیفه مباحثه‌ی علمی در جریان بود.

سه مرد در این مباحثه شرکت داشتند: خودِ خلیفه، خوارزمی و ریاضیدان دربار، احمد ابن عزیز. آنها درباره‌ی **صفر** یا «مکان تهی» گفتگو می‌کردند. سالها قبل خوارزمی خلیفه را متقاعد کرده بود که سامانه‌ی عددی هندیها بر سامانه‌ی قبلی برتری دارد و می‌باید آن را پذیرفت. اکنون او به دربار آمده بود تا یک عنصر محوری را در این سامانه بگنجاند: عدد صفر.

استدلال خوارزمی این بود که صفر عددی حقیقی است. عزیز نظر او را قبول نداشت و معتقد بود که صفر «مکان تهی» یا «نبود عدد» است و نه یک عدد. خلیفه به خوارزمی گفت اگر او بتواند نشان دهد که صفر مانند یک عدد واقعی عمل می‌کند و بتواند تمام اعمالی را انجام دهد که از یک عدد برمی‌آمد، آن‌گاه ــ و فقط آن‌گاه ــ او اعتبار آن را در مقام یک عدد تایید خواهد کرد.

معنای این حرف آن بود که خوارزمی باید نشان دهد که صفر را می‌توان جمع و تفریق و ضرب و تقسیم نمود و می‌تواند همانند یکی از نماهای جبری مورد استفاده قرار گیرد.

جمع و تفریق ساده بود. ۷ به‌علاوه‌ی صفر می‌شود ۷. اما ضرب و تقسیم برای خوارزمی دشوارتر بود. او ناچار شد با توده‌ای از سکه این کار را انجام دهد. برای ضرب یک × چهار او می‌باید از چهار توده سکه استفاده کند. اما برای ضرب در صفر او نمی‌باید از هیچ توده سکه‌ای استفاده کند. صفر برابر هر عدد برابر است با صفر.

خوارزمی از همان توده‌های سکه برای تقسیم به صفر استفاده کرد. اما فهماندن این قضیه‌ی ریاضی به خلیفه کار دشواری بود. بعد از دو روز سؤال و جواب و مباحثه با خلیفه و عزیز، خوارزمی حرف خود را به کُرسی نشاند. او خلیفه را متقاعد کرد که صفر عددی حقیقی است. سامانه‌ی عددی که ما امروز هم به آن متکی هستیم کامل شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

واژه‌ی جبر که خوارزمی به کار می‌برد از واژه‌ای عربی گرفته شد و به معنای «ریاضی» است. ۲۰۰ سال بعد از آن‌که صفر عملاً یک عدد شد، اعداد عربی به اروپا رسیدند و نخست در ایتالیا از آنها استفاده شد. اروپاییها آنها را اعداد عربی می‌خواندند. اما در اصل ریاضیدانان هندی این اعداد را اختراع کرده بودند.

رشته‌ی اعداد و سامانه‌ی ریاضی برحسب نیازهای زمان، باز هم تکامل پیدا کرد. اعداد خیالی در سال ۱۵۴۵ اختراع شد. مخترع آن رافاییل بامبلی نام داشت. حساب جامعه و فاضله یا حسابان در ۱۶۶۰ اختراع گردید و اسحاق نیوتون را مخترع آن می‌دانند.

آخرین افزوده‌ها به سامانه‌ی عددها، اعداد فراواقعی [1] هستند که برای شمارش مقادیر بسیار کلان و بسیار خُرد به کار می روند و جان کانوِی و مارشیان کروسکال از دانشگاه پرنیستون به سال ۱۹۹۲ آن را اختراع کردند. سامانه‌ی عددی ما هم‌چنان رو به رشد است. معهذا قدرت «هیچ» یا «نبود عدد» یا همان صفر، هنوز سنگ بنای ریاضیات است.



حقایق سرگرم‌کننده: سانتریلیون (بزرگترین عدد شناخته شده) چند صفر دارد؟ پاسخ: ۳۰۳. یک میلیارد ۹ صفر دارد، تریلیارد ۱۲ صفر.

---

1. Surreal Numbers

باروت

سال اختراع: ۱۲۶۱



راجر بیکن

این اختراع چیست؟ مخلوطی از گرد شوره، گوگرد و زغال که خاصیت انفجاری دارد.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ راجر بیکن[1] (پاریس، فرانسه)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

باروت جنگ و مفهوم نظامیگری را دگرگون کرد. توپخانه‌ها، تفنگها و بمبها و طپانچه‌ها همه با باروت سیاه پُر می‌شدند و قدرتشان فراتر از تمام سلاحهای قبلی بود.

اما باروت فراتر از یک سلاح بود و کاربردی فراوان در معادن، تخریب بناهای فرسوده و جاده‌سازی پیدا کرد. باروت تغییری اساسی در مهندسی به‌وجود آورد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قبل از اختراع باروت جنگها متکی به چهار سلاح بودند: شمشیر، سپر، نیزه و کمان. قبل از اختراع باروت ساختمان‌سازی و حفر معادن فقط به نیروی انسانی متکی بود. حفر معادن و جاده‌سازی و ساخت و سازها نیازمند صدها نفر نیز کارگر بود. (معمولاً از بردگان استفاده می‌شد)

1. Roger Bacon

باروت چگونه اختراع شد؟

باروت نخستین‌بار مابین سالهای ۸۵۰ تا ۱۰۰۰ میلادی به دست چینیها اختراع شد. تاریخ درباره‌ی مخترع و نحوه‌ی اختراع چیزی به ما نمی‌گوید. دانشمند انگلیسی راجر بیکن خود، نوع جدیدی از باروت را اختراع کرد و این‌بار، تاریخ مراحل و نحوه‌ی این اختراع را برایمان شرح می‌دهد.

راجر بیکن در ۱۷ سالگی به سِمت معلم ادبیات و علوم در صومعه‌ی بزرگ پاریس به کار پرداخت. او یکی از متفکران برجسته‌ی دوران خود بود و اختراع هواپیما و اتومبیل را ۵۰۰ سال قبل از پیدایش آنها و ۳۰۰ سال قبل از گالیله پیش‌بینی کرده بود. مطالعاتی در علم نور انجام داد و چند عدسی جدید ساخت و به او لقب «دکتر خارق‌العاده» داده بودند.

اما بیکن خود را کیمیاگر می‌دانست. کیمیا علم مطالعه‌ی خواص عناصر طبیعی و ترکیب آن عناصر بود.

در تابستان ۱۲۶۱، بیکن ۴۷ ساله، آزمایشاتی بر روی نمک شوره انجام داد. شوره (نیترات پتاسیم) از تجزیه مواد آلی به‌دست می‌آید و ازجمله اجزاء کود محسوب می‌شود.

بیکن همچون دیگر کیمیاگران اعتقاد داشت وظیفه‌ی او ترکیب عناصر درست طبیعت به شیوه‌ای درست است تا از ترکیب آنها چیزی والاتر پدید آید. روی تاقچه‌ی اتاق او در صومعه، ردیفی از کوزه‌ها و ظروفی پر از مواد گیاهی و معدنی قرار داشت.

یک روز گرم تابستانی، بیکن کوزه‌ای از شوره و کیسه‌ای زغال روی میز کارش قرار داد. روز قبل او این دو ماده را با شیوه‌ها و اندازه‌های مختلف باهم ترکیب کرده بود، اما هیچ اتفاقی نیفتاده بود. امروز تصمیم گرفته بود عنصر سومی را هم به آنها بیفزاید.

بیکن مقدار معینی از شوره را وزن کرد و معادل وزنش به آن زغال اضافه کرد. بعد در کوزه‌ها به جستجو پرداخت و کوزه گوگرد را پیدا کرد. او می‌دانست که گوگرد فعل و انفعالات شیمیایی را به شتاب وامی‌دارد. بنابراین مقدار کمی از گرد زردرنگ گوگرد را به آن مخلوط سیاه‌رنگ افزود و آنها را به‌هم زد. باز هم هیچ اتفاقی نیفتاد.

البته این امر غیرطبیعی نبود. بسیاری از واکنشهای شیمیایی نه‌فقط به یک واسطه‌ی شتابدهنده نیاز دارند بلکه یک کاتالیزور هم لازم بود تا فعل و انفعال ممکن شود. بیکن مواد درهم آمیخته را پشت پنجره برد. کیمیاگران می‌دانستند در بسیاری از واکنشهای شیمیایی نور مثل یک کاتالیزور عمل می‌کند.

باز هم اتفاقی نیفتاد.

بیکن در کتابهای کیمیاگران خوانده بود که وقتی مواد سرد باشند نور خورشید هم نمی‌تواند آنها را فعال کند. بنابراین فکر کرد آتش ممکن است مواد را فعال کند.

او شمعی آورد و شعله‌ی آن را به این مواد نزدیک کرد. به‌ناگاه انفجاری با نور سفید اتفاق افتاد و میز را واژگون کرد. صدای این انفجار صومعه را لرزاند. بیکن به سویی پرتاب شد و به دیوار خورد. ظروف آزمایشگاه او شکست، دیوارها سیاه شد. مردم بیرون صومعه به آسمان نگاه کردند. رعدی در آسمان ترکیده بود؟ اما آسمان ابری نبود.

بیکن گیج و مبهوت بود. ریش و ابرویش سوخته بود. گوشهایش صدا می‌کرد. دود چشمانش را می‌سوزاند. اما آزمایش به نتیجه رسیده بود.

او به آزمایشهایش ادامه داد. بعد از مدتی به ترکیب مناسب رسید. روز بعد انفجار بزرگتری صومعه را لرزاند، اما خودِ بیکن دیگر صدمه ندید. هرچند صدای انفجار در آن طرف شهر هم شنیده شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

راجر بیکن در اصل دانشمندی کنجکاو بود نه یک مخترع عملگرا. او فرمولی برای باروت ابداع کرد (۷۵ درصد شوره، ۱۰ درصد گوگرد، ۱۵ درصد کربن) سپس به آزمایشهایی دیگر پرداخت. یک قرن بعد این اختراع نظر یک آلمانی به نام برتولد شوارتز را به خود جلب کرد و متوجه شد از اختراع بیکن می توان در ساخت سلاحهای آتشین استفاده کرد.

باروت تا سال ۱۸۴۶ که نیتروگلیسیرین اختراع شد، ماده‌ی انفجاری موجود به حساب می‌آمد. در ۱۸۶۸ آلفرد نوبل از نیتروگلیسیرین استفاده کرد و دینامیت را ساخت. نام این ماده به تی. ان. تی. معروف شد. امروز قدرت هسته‌ای و اتمی با معیار تی. ان. تی. سنجیده می‌شود.


السائدرو دلا اسپینا

عینک

سال اختراع: ۱۲۸۰

این اختراع چیست؟ عدسیهای شفاف برای برطرف کردن نقیصه‌ی بینایی.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ الساندرو دلا اسپینا [1] (فلورانس، ایتالیا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

عینک مناسب می‌تواند تصویری واضح و روشن از دنیای اطراف به کسانی بدهد که چشمهایشان معیوب است. عینک میلیونها نفر را قادر کرد که تحصیل، مطالعه و تحقیق کنند. از زندگی لذت ببرند، به سفر بروند و محیط و دنیای پیرامون را بررسی کنند. هرچه دقت در جزئیات و دید واضح اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، اهمیت عینک هم آشکارتر می‌شود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

تا سال ۱۲۵۰ میلادی هیچ ردی از وجود عینک در تاریخ نیست. گرچه به‌ناچار، مردم زیادی از معایب چشمهای خود رنج می‌بردند. در ۱۲۴۹ بیکن دانشمند و مخترع انگلیسی درباره‌ی استفاده از عدسیها برای «رفع معایب بینایی» نوشت. این نخستین‌بار بود که کسی درباره اصلاح بینایی چیزی می‌نوشت. اما مدرکی در دست نیست که آیا بیکن این عدسیها را ساخت یا از آنها استفاده می‌کرد. از حوالی ۱۰۰۰ میلادی چینیها و عربها از عدسیهای مقعر (کاو)

1. Alessandro della Spina

برای بزرگنمایی اشیاء استفاده می‌کردند.

در اواسط قرن سیزدهم، صنعتگران ونیزی در برش و تراش عدسی (که از کوارتز شفاف درست شده بود) مهارت به‌دست آوردند و عدسیهایی ساختند با وضوح فراوان که در دسترس دانشمندان بود (اما با قیمت بالا). تا این زمان همه‌ی عدسیهایی که ساخته می‌شدند رنگی بودند. (رنگ آنها به دلیل ناخالصی و مواد شیمیایی بود که در روند ساخت عدسی به کار می‌رفت) و درون آنها حبابهای هوا و ناخالصیهای دیگر وجود داشت.

چگونه عینک اختراع شد؟

کشیش دومینیکی الساندرو دلا اسپینا به همراه سالونیو آرماتی، فیزیکدان در فلورانس دست به آزمایشهای گوناگونی زد، که بسیاری از آنها درباره‌ی ماهیت نور بود.

در سال ۱۲۷۶، هنگامی‌که او بر روی شکست نور (در مواد گوناگون مانند آب، کوارتز، شیشه) کار می‌کرد چشمش به سختی آسیب دید و دیدش تار شد. او نمی‌توانست حتی اشیایی را که در دست داشت ببیند یا چیزی بنویسد.

الساندرو ادامه‌ی کار راناممکن می‌دید و به انزوای خود در صومعه‌اش پناه برد. در ۱۲۷۸، آرماتی به دیدار الساندرو آمد و همراه خود یک جفت کوارتز شفاف که به تازگی در ونیز خریده بود، آورد. الساندرو متوجه شد با نگریستن از درون عدسی، اشیاء بزرگتر می‌شوند و دیدش واضح می‌شود.

الساندرو امیدوار شد و دوباره آزمایشهای خود را از سر گرفت و به آزمایش بر روی تاثیر عدسی و عملکرد آن پرداخت. او به ونیز رفت و با عدسی تراشها به کار پرداخت تا در کار تراش عدسی متبحر شد. او بیشتر بر روی تراش عدسی و اندازه‌ی آن کار کرد تا عدسی درست کند که تصویری واضح ارایه نماید.

او توانست نمونه‌های خوبی بسازد و بعد برای آنها قاب و دسته ساخت، بطوری که می‌توانست آنها را بر چشم بگذارد. در ۱۲۸۰ اختراع خود را کامل کرد که اولین عینک جهان محسوب می‌شد. عینک او گیره‌ای روی بینی نداشت و روی گوش هم دسته نداشت، در عوض با گیره‌ای بالای ابروها قرار می‌گرفت اما به‌هرحال دید الساندرو را کاملاً اصلاح کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۳۰۰، گیره‌ی روی بینی به این عینک اضافه شد. در ۱۳۱۰ عینک در فلورانس، نشانه‌ی تشخص محسوب می‌شد. هرکس که پولی داشت یک عینک می‌خرید، گرچه ممکن بود به

آن اصلاً احتیاج نداشته باشد. در ۱۳۴۰ میلادی عینکهای مخصوص نزدیک‌بینی اختراع شد. مخترع آن نامعلوم است.

حوالی ۱۶۵۰ نخستین «عینک آفتابی» (عینکهای دودی یا با شیشه‌های تیره) در آلمان ساخته شد و خیلی از مردم آن را به چشم می‌زدند. در ۱۷۲۷، ادوارد اسکارلت، دسته‌های خمیده را به عینک افزود بطوری که همه می‌توانستند آن را به‌راحتی پشت گوش بگذارند و خطر افتادن عینک کم می‌شد. در ۱۷۵۵ مخترع امریکایی، بنیامین فرانکلین سعی کرد با اصلاح عدسیها، عینکهای توام دوربین و نزدیک‌بین را اختراع کند. او نیمه‌ی بالایی عدسی را برای رویت دور و نیمه‌ی پایینی را برای رویت نزدیک اختراع کرد. در ۱۹۳۶ نخستین عدسیهای روی مردمک (کنتاکت لنز) اختراع شد.

اکنون با جراحیهای ساده می‌توانند عیوب چشم و عدسی را اصلاح کنند، بطوری که شخص نیازی به عینک نداشته باشد و بزودی عینکها به تاریخ می‌پیوندند.



حقایق سرگرم‌کننده: شرکت لیون هر سال حدود ۶/۵ جفت عینک قدیمی را جمع‌آوری می‌کند و با بازسازی آنها حدود ۳/۵ میلیون عینک تحویل کسانی می‌دهد که چشمشان معیوب است.

چرخ بادی (آسیاب بادی)

سال اختراع: ۱۲۸۰



فردی از اهالی بلژیک یا هلند

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای برای تبدیل نیروی باد به نیروی مکانیکی.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ مشخص نیست. (احتمالاً در بلژیک و هلند)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

چرخ بادی شاید قدمتی نزدیک به عمر چرخ آبی دارد. از چرخ بادی نخست برای کشیدن آب از مناطق پست‌تر (یا چاهها) بر زمینهای خشک استفاده می‌شد. چرخ بادی تاثیر فراوانی در توسعه‌ی کشاورزی داشت.

از چرخ بادی برای تولید الکتریسیته هم استفاده می‌شود. انرژی که از چرخهای بادی تولید می‌شود، محیط را آلوده نمی‌کند و ارزان است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

از ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد، کشتیها از نیروی باد استفاده می‌کردند. معهذا تا هزاران سال بعد به فکر کسی نرسید که از باد برای مقاصد دیگر هم استفاده کند.

نزدیک به ۳۰۰۰ سال قبل ایرانیها با بافتن حصیر و بوریا و نوعی پره‌های استوانه‌شکل چهارضلعی [1] درست کرده بودند که نیروی باد را به زیر زمین منتقل می‌کرد و سنگهای

---

۱. نمونه‌های این آسیابها هنوز در خراسان شرقی و ناحیه خواف دیده می‌شود.

آسیاب را به حرکت وامی‌داشت اما لازمه‌ی استفاده از این آسیابها وزش باد بود و در مناطقی که باد نمی‌وزید این آسیابها کاربردی نداشت.

چگونه آسیاب بادی اختراع شد؟

حوالی ۱۱۰۰ میلادی در سرزمینهای اطراف دریای مدیترانه ــ به‌خصوص ایتالیا ــ استفاده از نوعی آسیاب بادی با پره‌های مثلثی‌شکل پارچه‌ای شبیه به بادبان کشتی متداول گردید. این پره‌ها با زاویه قایمه به باد قرار داشت. پره‌ها به میله‌ی عمودی متصل بود که حرکت را به سنگهای زیرین منتقل می‌کرد.

اما درهرحال این آسیابها زمانی کار می‌کرد که باد در جهت و با سرعت مناسب می‌وزید. بیشتر اوقات آسیابها تعطیل می‌شدند زیرا شرایط مناسب نبود.

نخستین آسیابهای بادی که بطور عملی قابل استفاده بود حوالی ۱۲۵۰ میلادی درست شد. به آنها آسیابهای برج‌شکل می‌گفتند و احتمالاً در سرزمینهای جنوبی درست شد و بعد به انگلستان رسید. این آسیابها بر آسیابهای قبلی ارجحیت داشتند و با ضمایمی که به آنها افزوده شده بود در تمام فصول سال و با وزش هر نوع باد کار می‌کردند.

آسیابهای برج‌شکل هفت شاخصه داشتند که آنها را کاراتر می‌کرد. اول، قسمت بالای آنها قابلیت چرخش داشت و می‌توانست به هر سو بچرخد و در جهت باد قرار گیرد. دوم، پره‌های آسیاب درست رو به باد بود ــ مثل پره‌های پروانه هواپیما ــ بنابراین سطح بزرگتری از باد را در خود می‌گرفتند و نیروی بیشتری تولید می‌کردند.

سوم، پره‌ها دارای دم بودند ــ درست شبیه دُم هواپیما ــ که با جهت باد می‌چرخید و پره‌ها را در جهت وزش باد قرار می‌داد. آن را با دست هم می‌شد چرخاند.

پره‌ها (چه چوبی بودند و چه پارچه‌ای) طوری تعبیه شده بودند که آسیابان به‌راحتی می‌توانست آنها را تعمیر کند یا تغییر دهد، بنابراین هنگامی‌که وزش باد اندک بود یا شدید نوع پره‌ها عوض می‌شد.

درون آسیاب، سه تغییر بزرگ صورت گرفته بود. این آسیابها به نوعی اهرم مجهز بودند که می‌توانست سنگ را از اتصال با چرخدنده‌ها رها کند و درحالی‌که پره می‌چرخد سنگ آسیاب نچرخد. یک میله‌ی چوبی دندانه‌دار هم سرعت چرخ را تنظیم می‌کرد، بنابراین کیفیت و زبری و نرمی آرد دلخواه شد. سرعت چرخش سنگ هم قابل تنظیم بود. دست‌آخر میله‌های عمودی چندگانه و حایل، آسیابها را باثبات‌تر می‌کرد.

آسیابهای بادی به سرعت در سراسر اروپا گسترش پیدا کرد. حتی در نقاطی که نهرها و

رودخانه‌ها فراوان بودند باز هم آسیابهای بادی ارجحیت داشتند زیرا جریان آب در زمستان یخ می‌زد و در تابستان خشک می‌شد و آسیاب را از کار می‌انداخت. تا ۶۰۰ سال بعد، باد فرمانروا بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

نخستین آسیابهای بادی در اواسط قرن هجدهم در امریکا ظاهر شد. مهاجرنشینهای امریکایی از چرخهای آبی برای آسیاب کردن غلات و صنایع سبک استفاده می‌بردند.

اواسط قرن هجدهم از چرخهای آبی برای آسیاب کردن غلات و بعدها برای کشیدن آب از زمینهای پست به زمینهای مرتفع استفاده شد.

اوایل قرن نوزدهم نیروی بخار به‌تدریج جای آسیابهای بادی را گرفت. اواخر قرن نوزدهم موتورهای الکتریکی و موتورهای درونسوز گسترش پیدا کرد. هنوز هم در بعضی نقاط آمریکا از چرخهای بادی استفاده می‌شود، گرچه تعداد آنها بسیار اندک است.

اکنون از باد در تولید نیروی برق استفاده می‌شود. پروانه‌های غول‌آسا بر روی پایه‌های بلند، با وزش باد می‌چرخند و برق تولید می‌کنند. ۱۲ درصد برق آمریکا با این روش تولید می‌شود.



حقایق سرگرم‌کننده: در ۱۸۴۶ جزیره کوچک باربادوس ۵۰۶ آسیاب بادی داشت و از هر کشور دیگر بیشتر، از نیروی باد استفاده می‌کرد. اما در ۱۸۴۹ هلند در استفاده از نیروی باد، از باربادوس پیشی گرفت.



صنعتگران ونیزی

آیینه

سال اختراع: ۱۲۹۱ میلادی

این اختراع چیست؟ سطحی صاف، شفاف و صیقل داده شده که نور را منعکس می‌کند و تصویری دقیق و واضح از اشیاء پدید می‌آورد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ صنعتگران ونیزی (ایتالیا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

شما می‌دانید چه شکلی هستید زیرا بارها در آیینه به خود نگریسته‌اید. آیینه‌ها آگاهی جمعی از مفهوم «شکل ظاهری» را به‌وجود آورده‌اند. قبل از اختراع آیینه، مردم تصور مبهمی از وضعیت خود داشتند و کمتر به شکل ظاهری خود توجه می‌کردند. با اختراع آیینه، مُد، وسایل تزیینی و آرایشی گسترش پیدا کرد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

تاریخدان رومی عهد باستان، پلینی مدعی است که آیینه‌های دستی از طلای صیقل یافته از ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد در شهر لبنانی صیدا موجود بوده است.

شیشه‌ی آتشفشانی صیقل خورده که کار آیینه را می‌کرد از ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مورد استفاده قرار می‌گرفت. اما این آیینه‌ها فقط در اختیار اشراف بود. آیینه‌های برنزی در چین و روم، حدود ۵۰۰ قبل از میلاد پیدا شد. این آیینه‌ها کوچک و بسیار گران بودند.

آیینه چگونه اختراع شد؟

در نیمه اول قرن سیزدهم، صنعتگران ونیزی بطور گسترده به ساخت شیشه مشغول بودند. در ۱۲۸۶ فرمانروای ایالت شهر ونیز دستور داد تمام شیشه گرها به جزیره‌ی محافظت شده‌ی مورانو منتقل شوند تا اسرار حرفه‌ی آنها محفوظ بماند. او دستور داد هرکس اسرار این حرفه را فاش کند به شدت تنبیه و از شهر اخراج می‌شود. شیشه‌ی ونیز در این دوران از کیفیت برجسته‌ای برخوردار بود.

فعالیت این صنعتگران بر سه زمینه متمرکز بود: شیشه‌های تزیینی (که در آنها دمیده شده بود) که از زیبایی خاصی برخوردار بود، شیشه‌های صاف مثل بشقاب و آیینه‌سازی. صنعتگران ونیزی حدود ۳۰ سال به آزمایش و تحقیق بر روی انواع شیشه‌ها مشغول بودند تا کیفیت آنها را بالا برند و شیشه‌هایی شفاف و صاف تولید کنند. شیشه گران آن دوران نمی‌توانستند شیشه‌های خالص، نظیر آن‌چه امروز ما تولید می‌کنیم، بسازند. ذرات فلز و ناخالصیها درون شیشه‌ها موجود بود و شیشه‌ها را کدر یا دودی می‌کرد.

در اوایل ۱۲۹۰ یا ۱۲۹۱ صنعتگران ونیزی شیوه‌ی صحیح ساخت شیشه‌ی شفاف را به‌دست آوردند. این شیوه راز گرانبهایی بود که می‌باید به دقت از آن محافظت کنند.

یک سال قبل آنها روشی برای پهن و صاف کردن توده‌ی شیشه‌ی مذاب و تبدیل آن به ورقه‌ای نازک و صاف را پیدا کرده بودند. اکنون شیشه‌ها حباب هوا و موج نداشت.

بعد آزمایشهایی برای ساخت آیینه آغاز شد. ابتدا سعی کردند ورقه‌ی نازکی از فلز در پشت شیشه‌ها قرار دهند. برای این کار از نقره و طلا استفاده شد، اما این فلزات بسیار گران بودند. سال ۱۲۹۱ آنها متوجه شدند که مخلوطی از قلع و جیوه می‌تواند به شیشه خاصیت انعکاس بدهد. این مخلوط خوب به شیشه می‌چسبید و خاصیت بازتاب آن بسیار زیاد بود و قیمت آن هم گران نبود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

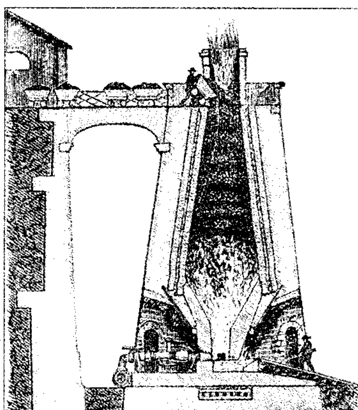
حوالی سال ۱۳۰۰ میلادی ونیز مرکز ساخت شیشه و آیینه‌ی اروپا بود. حاکمان ونیز سعی داشتند اسرار این صنعت را از دیگران مخفی نگه دارند. گرچه اسرار گرانبها را نمی‌شود به آسانی مخفی نگه داشت. حوالی ۱۳۵۰ روند ساخت شیشه به بیرون درز کرد و دیگر شهرها هم از فناوری ساخت شیشه در ونیز تقلید کردند. حوالی ۱۳۹۰ قابهای فلزی و شیشه‌ای برای آیینه ساخته شد و چند سال بعد آیینه‌های تمام‌قد دیواری به بازار آمد.

در ۱۸۳۵، جاستوس فون لیبیگ روند جدیدی ابداع کرد و شیشه را با نقره پوشاند و آیینه‌ای ساخت که روش ساخت آن تا امروز هم متداول است. چند سال بعد روشهای ارزانتری برای ساخت شیشه ابداع گردید.

امروز از اکرولیک و پلاستیک هم برای ساخت آیینه استفاده می‌شود. در ۵۰ سال گذشته استفاده از آیینه در فروشگاهها و ادارات بیشتر متداول شده است. خانه‌های ما بیشتر از خانه پدربزرگهایمان آیینه دارد.



حقایق سرگرم‌کننده: مردم قبیله‌ی بیامی در گینه‌ی جدید تا سال ۱۹۷۰ شکل خود را در آیینه ندیده بودند. واکنش اولیه‌ی آنها بعد از دیدن تصویر خود، وحشت بود. اما به‌تدریج کنجکاو و علاقمند شدند و دلشان می‌خواست آیینه‌ای برای خود، داشته باشند.


راهبان انگلیسی

کوره‌ی بادی

سال اختراع: ۱۳۵۰ میلادی

این اختراع چیست؟ کوره‌ای که از یک طرف آن جریان هوای داغ به سنگهای معدنی می‌وزد و آنها را ذوب می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ راهبان صومعه‌ی ریوالز (یورکشایر، انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

کوره‌ی بادی توانست آهن را به بزرگترین ماده ساختمانی مبدل کند. آهن ماده‌ی مناسبی شد برای ساخت پلها، برجها و ساختمانها. انقلاب صنعتی برمبنای استفاده از آهن شکل گرفت. آهن کشش و فشار بیشتری را می‌توانست تحمل کند. محکمتر بود و کار با آن راحت. فراوانی آهن که ارزان هم بود نحوه‌ی ساخت سلاحها (لوله‌های توپ) را تغییر داد. آهن منظره‌ی شهرها را دگرگون کرد.

تاریخچه‌ی اختراع

مردم قبل از آن چه می‌کردند؟

آهنگرها از آتشدانهای کوچک استفاده می‌کردند و به روشهای سنتی اشیاء مورد نیاز را می‌ساختند. اما حرارت آتشی که از سوزاندن زغال‌سنگ با چوب حاصل می‌شد آن‌قدر نبود که بتواند سنگ آهن را ذوب کند. بنابراین از دَمهای دستی استفاده می‌کردند تا هوا را به درون آتش بدمند و حرارت را بالاتر ببرند. آنها ناچار بودند کلوخه‌های معدنی را خرد کنند و در

کوره‌های کوچک بریزند، بنابراین هربار مقدار اندکی آهن ذوب شده به‌دست می‌آمد که آن را در قالبهای کوچک می‌ریختند و مابقی کار شکل و صیقل دادن را با چکش‌کاری روی فلز گداخته به انجام می‌رساندند.

با این روش اشیاء کوچکی ساخته می‌شد، اما تیرآهنهای بزرگ و صفحات فلزی را نمی‌شد با این روش درست کرد و سازندگان بناها ناچار بودند از چوب و سنگ استفاده کنند.

کوره‌ی بادی چگونه اختراع شد؟

در قرون وسطا، صومعه‌ها منابع اصلی کارهای اقتصادی بودند. صومعه‌های انگلیسی از این نظر نمونه بودند. صومعه‌ای در یورکشایر صاحب مزارع، باغهای میوه، کندوی عسل و رمه‌های گاو و گوسفند و کارگاههای نجاری و آهنگری بود. راهبان در این کارگاهها به ساخت اشیاء مختلف مشغول می‌شدند.

بعضی از این راهبان برای تولید آهن به آزمایشهای گوناگونی دست می‌زدند. آنها خیشهای آهنی یا محور آهنی برای ارابه‌ها و چرخ می‌ساختند. بعضی وقتها ساخت شمشیر و سپر هم به آنها واگذار می‌شد. با رواج استفاده از اشیاء آهنی، آنها درصدد بهبود کیفیت اشیاء ساخته شده بودند. راهبی در این دوران نوشت: «آهن از طلا برای بشر مفیدتر است.»

حوالی ۱۳۴۸ میلادی راهبان کشف کردند که می‌توانند آهن خالص را از دیگر ناخالصیها، در حرارت بالا و زمانی‌که فلز به حال مذاب درمی‌آید جدا کنند. دَمهای آهنگری هوا را به درون کوره‌ها می‌دمیدند اما نمی‌توانستند درجه حرارت مناسب برای ذوب آهن را به‌وجود آورند. راهبان درصدد پیدا کردن روشهایی بودند که بتوانند هوای بیشتری به درون کوره‌ها هدایت کنند.

حوالی ۱۳۵۰ میلادی راهبان کوره‌ها را کنار رود بردند و چرخ آبی ساختند که با جریان آب می‌چرخید و دَم بزرگی را به کار وامی‌داشت هوا به درون کوره با جریانی شدید می‌وزید. حرارت درون کوره به شدت بالا رفت.

اما حرارت باز هم کافی نبود. جریان هوای سرد اجازه نمی‌داد حرارت کوره بالا رود. راهبان تصمیم گرفتند هوا را درون لوله‌هایی که بالای کوره نصب می‌شد بگردانند و بعد آن را به درون کوره بدمند.

کلوخه‌های معدنی آهن با زغال مخلوط می‌شد و در کوره قرار می‌گرفت. هوای گرم با فشار به درون کوره دمیده می‌شد. درجه حرارت تا ۳۰۰۰ درجه فارنهایت بالا می‌رفت و کلوخه‌ها را به مایع زرد مایل به قرمز مبدل می‌کرد که از شکافی در طرف دیگر کوره به بیرون

هدایت می‌شد. ناخالصیها در سطح مایع ظاهر می‌شد و آن را جمع می‌کردند. آهن مذاب درون قالب می‌ریخت و به شکل و اندازه‌ی دلخواه درمی‌آمد.

راهبان به‌تدریج اندازه‌ی قالبها را بزرگتر کردند تا جایی که می‌شد هر روز حدود یک تُن آهن خالص به‌دست آورد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در اواسط قرن هفدهم، منابع چوبی این منطقه به پایان رسید و کوره‌ها تعطیل شد؛ اما کوره‌های بادی در نقاط دیگر اروپا ساخته شد.

در ۱۷۰۹، مهندس انگلیسی جیمز داربی، کوره‌ای با سوخت کُک (نوعی زغال) اختراع کرد. کک در مقایسه با چوب و زغال حرارت بیشتری تولید می‌کرد. در ۱۸۵۶ سِر هنری بسمر روش ذوب آهن را در کوره‌های چند مرحله‌ای ابداع کرد.

اندازه‌ی کوره‌ها در سالهای اخیر غول‌آسا شده است و موتورهای الکتریکی جریان قوی هوا را به درون کوره‌ها می‌دمند. اما اصول کوره‌ها همانی است که راهبان انگلیسی در ۶۵ سال قبل به کار می‌بردند.



حقایق سرگرم‌کننده: کوره‌های غول‌آسای جدید هر هفته می‌توانند ۶۰۰۰۰ تُن آهن تولید کنند. این مقدار آهن می‌تواند در ۱۵ ثانیه یک خودرو تولید کند.



شاهزاده هنری

کشتی بادبانی اقیانوس‌پیما

سال اختراع: ۱۴۱۰

این اختراع چیست؟ نخستین کشتی بادبانی که قادر به عبور از اقیانوس بود.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ شاهزاده هنری[1] (لیسبون، پرتغال)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

نخستین کشتی بادبانی اقیانوس‌پیما، هزاران سال بعد از اختراع کشتی بادبانی ساخته شد. اما این کشتیهای پرتغالی چنان تحولی در امر دریانوردی به‌وجود آورد که قبل از آن هیچ کشتی به‌وجود نیاورده بود و افریقا را برای کاشفان اروپایی دسترسی‌پذیر کرد.

این کشتیها توانسته از دماغه‌ی بوجادو (نوک غرب افریقا) بگذرند. پرتغالیها با استفاده از این کشتی، جزایر مادریا و آزور در اقیانوس اطلس کشف کردند. کریستف کلمب با سی کشتی اقیانوس‌پیما به امریکا رسید. کشتی اقیانوس‌پیما، نخستین کشتی بود که از دماغه‌ی هوزن جنوبی‌ترین نقطه‌ی افریقا عبور کرد و به اقیانوس هند رسید. این کشتیها راه را برای تجارت اروپاییان با افریقا، هند و امریکا هموار کردند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

تعداد اندکی کشتی بطور کامل به نیروی باد تکیه داشتند. کشتیهای بادی و نظامی با پاروهای

1. Prince Henry

بلند مجهز بودند، هنگامی‌که باد مساعد نبود از نیروی بازوی پاروزنها استفاده می‌کردند. کشتیهای جنگی به‌جز یک بادبان ثابت، سه ردیف پاروزن داشتند. حوالی ۱۵۷۱ ناوگان مسیحیان و ترکها رو در روی هم قرار گرفتند. هنگامی‌که باد مساعد می‌وزید از بادبان استفاده می‌کردند اما وقتی باد نمی‌وزید بازوی بردگان می‌باید کشتی را جلو برد.

کشتی بادبانی چگونه اختراع شد؟

هنگامی‌که قرن چهاردهم به پایان رسید پرتغالیها پیشگامان اکتشاف سرزمینهای جدید و توسعه‌ی ارضی بودند. اما راه تجارت ادویه با آسیا همچنان دشوار بود و تجار پرتغالی می‌باید هزاران فرسنگ دورتر از سرزمینهایی بروند که تجار ایتالیایی و یونانی می‌رفتند. هنگامی‌که شاهزاده هنری (که بعدها به هنری دریانورد معروف شد) در سن ۱۶ سالگی و در ۱۴۱۰ به قدرت رسید، مصمم بود که برتری کشور خود را حفظ کند. او اعتقاد داشت که می‌تواند از جهت جنوب، افریقا را دور بزند و برای تجارت ادویه راهی به سوی سرزمینهای جنوبی باز کند و برتری سرزمینش را در اروپا حفظ نماید. این راه دریایی می‌توانست آنها را از مشقت سفر طولانی زمینی برهاند.

شاهزاده هنری متوجه شد مشکل در نوع کشتی است که اروپاییها استفاده می‌کردند. او تصمیم گرفت بهترین شاخصه‌ها در کشتیهای غربی و اروپایی را باهم درآمیزد و اصلاحاتی بنابه سلیقه‌ی خود در آنها اعمال کند. شاهزاده هنری اصلاحاتی در طرح و عملکرد کشتیها انجام داد و آنها را **کاراول** نامید.

نخست کشتیهایی با بادبانهای سه‌گوش (شبیه قایقهای بادی کوچک) طراحی کرد که از دکلی به شکل صلیب آویزان بود. این نوع بادبان کشتیها را قادر ساخت بیشتر به مسیر بادها نزدیک شوند و ناچار به عملیات وقت‌گیری که برای تعیین زاویه‌ی مناسب و انداختن باد در بادبان انجام می‌شد، نباشند. کاراول نخست دارای دو دکل بود اما بعداً، سه و چهار دکله شد تا از نیروی باد بیشتری استفاده کنند.

شاهزاده هنری کشتیها را کوچک می‌ساخت ــ حدود ۱۸ تا ۳۰ متر، کف کشتی کمتر از ۲/۵ متر در آب فرو می‌رفت. بنابراین قدرت تحرک بیشتری داشت. انباری برای ذخیره آب و مواد غذایی در کشتی بود که امکان مسافرتهای طولانی را فراهم می‌کرد. هنری از طنابها و بادبانهای محکمتر و بنابراین گرانتری استفاده کرد. تعداد طنابهایی که ملوانان می‌باید بکشند کمتر شده بود. بنابراین به خدمه‌ی کمتری نیاز بود.

هنری عرشه‌ی کشتی را چهارگوش کرد تا اتاقهای بیشتری برای خدمه بسازد و آن را

ضدآب ساخت تا موجها و باران به طبقات زیرین نفوذ نکنند.

نجارهای پرتغالی به قید سوگند از افشای طرح ساخت کشتی منع شده بودند. آنها اجازه ساخت کشتی را برای بیگانگان نداشتند.

اختراع شاهزاده هنری تاثیر عمیقی بر دریانوردی اروپاییان گذاشت. او می‌دانست که این کشتیها می‌توانند از مرز نقشه‌های موجود فراتر روند. او مدرسه‌ی دریانوردی در سواحل جنوب شرقی پرتغال تاسیس کرد. در این مدرسه، سامانه جغرافیایی، براساس طرح جدول طول و عرض جغرافیایی که از روی خورشید مشخص می‌شد ابداع گردید. براساس این جدول کشتیها در هر نقطه از اقیانوس می‌توانستند مشخص بکنند که چقدر از مدار زمین فاصله دارند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

حوالی ۱۴۵۰ میلادی کشتیهای پرتغالی از جنوب افریقا وارد اقیانوس هند شدند. آنها توانستند از اقیانوس اطلس بگذرند و جزایر مادیرا و آزور را کشف کردند. کاراول تجارت اروپا را با هند و جنوب افریقا ممکن کردند.

اما ساخت این کشتیها بسیار پرهزینه بود و بعد از شاهزاده هنری ادامه‌ی ساخت این کشتیها و سفرهای اکتشافی با آنها دیگر ممکن نشد. کشتیهای موجود هم در بنادر معطل ماندند و برای آن‌که به دست دشمنان نیفتند آنها را غرق کردند. اکنون نقشه دقیق این کشتیها در دست نیست و فقط طرحهایی کلی و یک مشت داستان به‌جا مانده است.

کشورهای دیگر هم درصدد تقلید و اصلاح طرحهای شاهزاده هنری برآمدند. در ۱۶۰۰ کشتیهای سه دکله‌ی بزرگتری جای کاراول را گرفتند. اما کاراولها در دوران کوتاه تسلطشان بر دریاها واقعیت اقتصادی و سیاسی جهان را تغییر دادند. به لطف وجود کشتیهایی که شاهزاده هنری ساخت، ناوگان اروپایی از آن زمان تا ۳۰۰ سال بعد بر اقیانوسهای جهان تسلط پیدا کردند.



حقایق سرگرم‌کننده: بزرگترین کشتی بادبانی که تابه‌حال ساخته شده کشتی پنج دکله‌ی **فرانسه ۲** بود که به سال ۱۹۱۱ در فرانسه ساخته شد. طول آن ۱۲۵ متر بود. حداقل ۴ برابر کشتی کاراول.

دستگاه چاپ

سال اختراع: ۱۴۵۴



یوهانس گوتنبرگ

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای برای تکثیر نوشته‌ها با استفاده از حروف قابل تغییر و متحرک.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ یوهانس گوتنبرگ[1] (ماینز، آلمان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

خیلیها دستگاه چاپ را بزرگترین اختراع بشر در ۲۰۰۰ سال گذشته می‌دانند. دستگاه چاپ گوتنبرگ ظرف یک هفته می‌توانست نسخه‌هایی بیشتر از مقدار نسخه‌هایی که در طول عمر یک نفر با دست تولید می‌شود، تولید کند. دستگاه چاپ نقش مهمی در تعلیم و تربیت توده‌ها داشت.

انقلاب علمی تنها زمانی مقدور شد که دانشمندان توانستند تجربیات و یافته‌های خود را به دیگران منتقل کنند. دستگاه چاپ ساختار جوامع و اندیشه و اعمال بشر را تغییر داد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

نسخه‌برداری از روی نوشته‌ها و مدارک همیشه با دست انجام می‌شد ــ و اغلب کار راهبان بود. نسخه‌برداری از روی کتابها بسیار کُند و پرهزینه بود و از آن بدتر باعث به‌وجود آمدن غلط می‌شد. هر نسخه‌ی جدید دارای غلط بود.

---

1. Johannes Gutenberg

چاپ در چین به‌وجود آمد. در ۱۰۴۰ میلادی شخصی به نام پی شنگ دستگاه چاپی اختراع کرد که حروف آن از گِل سفالگری درست شده بود و این حروف گِلی برای نسخه‌برداری مکرر ـ همراه با کاغذ و مرکب ـ مورد استفاده قرار می‌گرفت. پی شنگ مخترع واقعی نوع قابل حمل و نقل چاپ است. درحالی‌که حروف الفبای غربی ۲۶ حرف دارد پی شنگ می‌باید ۵۰۰۰ نوع الفبای چینی را برای چاپ بسازد.

در ۱۴۰۳ کینگ هنای جونگ نوع فلزی همین دستگاه چاپ را ساخت که محکمتر و قابل استفاده‌تر از نوع گِلی آن بود، اما نتوانست سامانه‌ی کاملی را برای استفاده از این دستگاه طرح ریزی کند.

دستگاه چاپ چگونه اختراع شد؟

مشخص نیست که یوهانس گوتنبرگ چه مقدار از فکر خود بهره برد و چه مقدار از دستگاههای قبلی الهام گرفت. مورخان معتقدند که او از پیشرفتهایی که در این زمینه صورت گرفته بود بی‌خبر بود و معتقد بود که این فناوری را کاملاً خودش اختراع کرده است.

گوتنبرگ در شهر زیبای ماینز آلمان به سال ۱۴۴۰ متولد شد. وقتی به ۵۰ سالگی رسید سعی کرد نظریات خود را درباره‌ی دستگاه چاپ به‌عمل درآورد. یک دهه طول کشید که او سه نیاز اساسی در این زمینه را برطرف کند.

اول، او به یک پرس نیاز داشت. او این پرس را از روی پرسهایی که برای گرفتن روغن از زیتون، مورد استفاده قرار می‌گرفت ساخت. او اصلاحاتی در آن پرسها انجام داد به نحوی که فشار بر تمام سطوح یک سطح صاف، یکسان وارد می‌شد.

دوم، او به مرکب نیاز داشت. در آن دوران از مرکبی استفاده می‌شد که با آب درست شده بود. گوتنبرگ با نقاشان معروف (ازجمله فان دایک) مشورت کرد و تصمیم گرفت از مرکبی استفاده کند که با روغن و رنگدانه‌های جدید که نقاشان به کار می‌بردند، تهیه می‌شد. با این مرکب جدید گوتنبرگ می‌توانست چاپ مشخص‌تر و بهتری به‌دست آورد.

سرانجام، گوتنبرگ به حروف فلزی نیاز داشت که متحرک باشند. حروف فلزی که گوتنبرگ اختراع کرد بزرگترین تحول را در صنعت چاپ ایجاد کرد. او سالها به آزمایش با آلیاژهای مختلف فلزی پرداخت، و در جستجوی آلیاژی بود با نقطه ذوب پایین که قالب ریزی‌اشان آسان باشد. از طرفی در برابر فشار مقاوم باشند و در طی چاپ بتوانند هزاران ضربه‌ی پرس را تحمل کنند. در ۱۴۵۰ او به آلیاژی از سرب و قلع و آنتیموان دست یافت که مناسب کارش بود.

حوالی ۱۴۵۲ دستگاه چاپ گوتنبرگ آماده کار بود. او ۸۰۰سکه قرض کرد تا بتواند کاغذ، مرکب، روغن، سرب، قلع و آنتیموان بخرد. نخستین کتابی که چاپ کرد انجیلی بود که هر صفحه‌اش ۴۲ سطر داشت. او تک‌تک حروف را در قالبی (که به نام گارسه معروف است) چوبی می‌چید و میان فاصله‌های فلزی قرار می‌داد و همه را در قید محصور می‌کرد تا حروف محکم سر جایشان قرار گیرند. بعد از آن‌که روی حروف مرکب می‌مالید می‌توانست ۳۰۰ صفحه از روی آن چاپ کند.

وقتی صفحه‌ی اول کامل شد، گوتنبرگ حروف را پخش می‌کرد تا صفحه جدیدی را با ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ حرفی که در اختیار داشت از نو بچیند. این روند کاری ۱۲۸۲ بار تکرار شد و سه سال وقت گرفت تا او بتواند ۳۰۰نسخه انجیل فراهم کند. همین کار با دست ۱۲۰۰ سال طول می‌کشید.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

انجیل گوتنبرگ نه‌تنها نخستین کتابی بود ــ با حروف متحرک ــ که در اروپا چاپ شد بلکه دارای کیفیتی بالا هم بود، به همان خوبی که اکنون هم چاپ می‌شود. روند چاپ گوتنبرگ بدون تغییر و بدون اصلاح تا سه قرن و نیم بعد هم دوام آورد، و این گواهی است بر کیفیت بالای روش چاپ گوتنبرگ.

گوتنبرگ قبل از آن‌که کار چاپ انجیل خود را به پایان برساند، مغازه و ابزارکار خود را از دست داد. کسی که به او پول قرض داده بود طلب خود را می‌خواست و گوتنبرگ نتوانست ۲۰۰۰ سکه بدهی خود را بپردازد. گوتنبرگ در ۱۴۷۶، در عین فقر و درحالی‌که از یادها رفته بود و جامعه هیچ تجلیلی از او نکرد از دنیا رفت. اما اختراع او مسیر انتقال اطلاعات و علوم را تغییر داد.

ظرف ۴۵ سال بعد، ۵۰۰ناشر دستگاههای چاپی نظیر دستگاه گوتنبرگ ساختند و حدود یک میلیون نسخه کتاب به چاپ رسید.

اکنون حروفچینی رایانه‌ای جای حروفچینی دستی را گرفته و فناوری گوتنبرگ به گذشته تعلق دارد.



حقایق سرگرم‌کننده: انجیل گوتنبرگ گرانبهاترین کتاب جهان است. یکی از نسخه‌های آن اکنون ۲ میلیون دلار به فروش رسیده است.



جرارد مرکاتور

نقشه‌های برجسته

سال اختراع: ۱۵۶۹

این اختراع چیست؟ نمایش دقیق و سه‌بُعدی عوارض زمین یا دریاها بر روی نقشه‌ای دوبُعدی.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جرارد مرکاتور[1] (دویسبرگ، آلمان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

نقشه‌های خیابانی، نقشه‌های جهان، نقشه‌ی منابع، نقشه‌ی توزیع جمعیت ازجمله انواع نقشه‌ها هستند: ما برای آن‌که بدانیم کجا هستیم و به کجا می‌خواهیم برویم به نقشه‌ها متکی هستیم. نقشه‌ها مختصات مکانی و خصوصیات جغرافیایی را به ما نشان می‌دهند.

در گذشته دریانوردیهای طولانی خطرناک بود تا آن‌که نقشه‌ها به دریانوردان نشان داد چطور به جایی که می‌خواهند برسند. نقشه‌های دقیق ــ برای نخستین‌بار ــ فهم ما را از جهان پیرامون بالا بردند. با نقشه‌های مرکاتور، جغرافیای باستانی یونانیها به آخر رسید و جغرافیای نوین آغاز شد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در عهد باستان، نقشه، طرحهایی بود که با دست کشیده شده و غالباً از روی حافظه یا روایاتی که افراد می‌گفتند، ترسیم شده بود. نقشه‌ها هیچ مقیاس معینی نداشت، مسافت ۵۰ کیلومتر در

1. Gerard Mercator

یک‌جا ۲ سانت و در جای دیگر از همان نقشه ممکن بود ۱۰ سانت طول داشته باشد. بیشتر مسافران بر علایم بین راهی و بعد به خورشید یا ستاره‌ی قطبی (ستاره‌ی شمالی) متکی بودند و تنها موارد معدودی به نقشه‌ها تکیه می‌کردند.

نقشه کشهای عرب (کارتوگرافها) در طی قرنهای سوم تا دوازدهم (دوران تاریک اروپا) دقت و اطلاعات بیشتری را در نقشه‌های خود رعایت می‌کردند. حوالی ۱۳۰۰ میلادی نقشه‌کشهای اروپایی از نقشه‌های اعراب نسخه‌برداری کردند و نیمه‌های قرن چهاردهم نقشه‌های دقیقی رسم شد که براساس خواندن قطب‌نما شکل گرفته بود و تجار با استفاده از آنها می‌توانستند از بندری به بندر دیگر بروند. اما خارج از مدیترانه نقشه‌ها بطور وحشتناکی نادرست بودند و هنگامی‌که ماژلان دریانورد پرتغالی در ۱۵۲۱ به فیلیپین رسید، حدود ۴۸۰۰ کیلومتر از موقعیت خود دور افتاده بود.

نقشه‌های برجسته چگونه اختراع شد؟

دولتهای اروپایی به نقشه‌بردارها و نقشه کشها فشار آوردند تا نقشه‌های دقیق و قابل اعتمادی ترسیم کنند. بزرگترین مشکلی که نقشه کشها با آن روبرو بودند انحنای زمین و گردی آن بود. سه‌بُعدی بودن و انحنای زمین انتقال آن عوارض را بر روی نقشه‌های دوبُعدی با مشکل روبرو می‌کرد. اگر آنها می‌خواستند دنیای سه‌بُعدی را بر روی کاغذ منتقل کنند، شکل دریاها پیچ‌وتاب می‌خورد. خطوط مستقیم در دریاها (براساس قطب‌نما) روی نقشه می‌باید به‌صورت خطوط منحنی نمایش داده شود. نقشه نشان می‌داد که کشتی می‌باید مرتب مسیرش را تغییر دهد. اما وقتی چنین می‌کردند هزاران کیلومتر از مسیر دور می‌افتادند.

در ۱۵۵۲ جرارد مرکاتور به آلمان رفت و در مرکز نقشه‌برداری شروع به کار کرد. در ۱۵۶۸ او مامور تهیه مجموعه‌ای از بهترین نقشه‌های جهان شد. او اکنون متخصص ترسیم نقشه‌های دریای شمال و سواحل دانمارک بود.

یک سال بعد (۱۵۶۹) او هنوز نتوانسته بود سطوح کروی را دقیقاً بر روی سطوح صاف منتقل نماید. اما مصمم بود این مشکل را به هر نحو، حل کند.

ظرف سه ماه بعد مرکاتور نقشه‌های موجود را مطالعه و با دریانوردان گفتگو کرد. بعد فکر درخشانی به سرش زد. او مجسم کرد که جهان به شکل کره‌ای است کاملاً گرد.

بعد مجسم کرد نوری از درون این کره به بیرون می‌تابد و عوارض سطح زمین را بر روی این کاغذ منعکس می‌نماید. اگر این کاغذ را باز می‌کرد، نقشه‌ی جدیدی از جهان در اختیار داشت.

بر روی این نقشه برجسته خطوط طولی (عمودی) و عرضی (افقی) شبکه‌ای مستطیل‌شکل را تشکیل می‌داد که می‌توانست کشتیها را به خوبی هدایت کند. خطوط راهنمای قطب‌نما در طول اقیانوسها نمایش داده می‌شد. دریانوردان می‌توانستند مسیر مستقیمی را بر روی نقشه ترسیم کنند و بعد با استفاده از قطب‌نما پیش بروند.

البته مشخصات زمین با دور شدن از خط استوا مغشوش می‌شد (گرینلند روی این نقشه از افریقا بزرگتر است. درحالی‌که افریقا عملاً ۱۴ بار بزرگتر است از گرینلند). اما این مشکل مرکاتور را زیاد نگران نکرد. این نقشه‌ی جدید مورد استفاده‌ی عملی دریانوردان در سفرهای دریایی قرار گرفت.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

نقشه‌ی مرکاتور فوراً به موفقیت دست پیدا نکرد. دریانوردان به‌تدریج و با استفاده‌ی گاه‌وبیگاه از آن متوجه مزایای این نقشه شدند و آن را خریدند.

سال ۱۵۸۰ مرکاتور از نقشه‌های مختلف خود کتابی تهیه کرد و تصویر اطلس، ایزد یونانی را روی جلد آن گذاشت که کره‌ی زمین را روی شانه‌های خود گرفته بود. این کتاب اطلس جغرافیا نام گرفت و بعد از آن نام کتاب نقشه شد.

در ۵۰۰ سال گذشته نقشه‌ی مرکاتور رایج‌ترین و محبوبترین نقشه‌ها شد. در دوران نقشه‌های رایانه‌ای و تصویربرداریهای ماهواره‌ای هنوز هیچ سامانه‌ی نقشه‌برداری نتوانسته جای نقشه‌ی مرکاتور را بگیرد.



حقایق سرگرم‌کننده: قبل از مرکاتور، اروپاییها از نقشه‌های اصلاح‌شده‌ی یونانیها (بطلمیوس) استفاده می‌کردند.
نقشه‌ی تهیه شده به سال ۱۴۹۲ که به نام **کاسموگرافیا** خوانده می‌شود اخیراً به مبلغ ۱۹۲۵۰۰۰ دلار در یک حراجی فروخته شد.

میکروسکوپ

سال اختراع: ۱۵۹۰



یانسن

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای چشمی که تمام اشیاء را بزرگ می‌کند و انسان را قادر به دیدن اشیایی می‌کند که با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شود.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ هانس و زاخاریاس یانسن[1] (هلند) و آنتون فان لوون‌هوک[2] (هلند)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

میکروسکوپ دنیای علم را متحول کرد. مطالعه‌ی سلولها، موجودات ذره‌بینی، خون، ملکولها و اتمها، بدون میکروسکوپ ممکن نبود. گسترش پزشکی، مهندسی، کالبدشناسی، زیست‌شناسی، جانورشناسی و شیمی همه بستگی به میکروسکوپ داشت.

میکروسکوپ اندیشه‌ی بشر را وسعت داد و امکان وجود جهانها و کائناتی بسیار خرد را مطرح کرد. میکروسکوپ بیش از هر اختراع دیگر مبنای گسترش عمیق علوم و گسترش فهم بشر از جهان و ذات انسان گردید.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

انسان از دوران کهن با مفهوم بزرگنمایی آشنا بود. قطرات شبنم بر روی برگ، می‌توانست

1. Hans and Zacharias Janssen

2. Anton Van Leeuwenhoek

جزئیات آن را درشتتر نشان دهد. اما هیچ‌کس به فکر بزرگنمایی مصنوعی نیفتاده بود.

سال ۱۲۹۰ صنعتگران ونیزی توانایی تولید عدسیهای شیشه‌ای شفاف با کیفیت بالا را پیدا کردند. ظرف صد سال بعد ساخت عدسی برای عینک در سراسر اروپا متداول گردید. این عدسیها اشیاء را بزرگتر می‌کردند اما فقط تا حدی معین.

در ۱۵۵۸ طبیعیدان سوییسی کنراد گشنر عدسی با انحنای بیشتر ساخت که قدرت بزرگنمایی زیادی داشت و آن را در لوله‌ای فلزی قرار داد. او از این عدسی برای بررسی پوسته‌ی حلزون استفاده کرد. این کار نخستین مورد ثبت شده استفاده‌ی عدسی در مطالعات علمی است.

میکروسکوپ چگونه اختراع شد؟

هانس یانسن و پسرش زاخاریاس در هلند به ساخت عدسی مشغول بودند. آنها می‌دانستند که هر نوع عدسی مقعر می‌تواند اشیایی را که در برابرش قرار گیرند درشتتر نشان دهد. در ۱۵۹۰ زاخاریاس متوجه شد که دو عدسی باهم می‌تواند اشیاء را بزرگتر هم جلوه دهد. او دو عدسی را در دو سر یک لوله قرار داد اما متوجه شد تصویری که به‌دست می‌آید تار است و نمی‌تواند چیزی را ببیند.

او مدتی این فکر خود را دنبال نکرد اما پدرش هانس پی برد که قدرت درشت‌نمایی دو عدسی بسیار بیشتر از یک عدسی است. او دو عدسی مقعر را در دستهایش گرفت و توانست با عقب و جلو بردن عدسیها تصویر واضحی پیدا کند. او این آزمایش را با عدسیهای مختلف انجام داد و توانست فاصله و ترکیب مطلوبی را پیدا کند. بعد عدسیها را در یک لوله قرار داد و نخستین میکروسکوپ جهان ساخته شد. این میکروسکوپ حدود نُه یا ده برابر بزرگنمایی داشت (بزرگنمایی تعداد دفعاتی را نشان می‌دهد که اجسام بزرگتر از اندازه‌ی واقعی خود جلوه می‌کنند).

یانسنها میکروسکوپ را اختراع کرده بودند اما نمی‌دانستند با آن چه کنند.

در ۱۶۵۲، تاجر هلندی آنتون فان لوون هوک کار را از جایی که یانسنها رها کرده بودند آغاز کرد. لوون هوک ۲۸ ساله در شهر دلفت، هلند زندگی می‌کرد و به تحقیقات علمی علاقه داشت و سرگرمی‌اش تراش عدسی بود. او که تاجر پارچه بود، برای تماشای تاروپود پارچه‌ها و تعیین کیفیت آنها، از عدسیهای مختلفی استفاده می‌کرد. این امر او را به علم علاقمند کرده بود. او تصمیم گرفت از میکروسکوپ برای تحقیقات علمی استفاده کند. نخست او عدسیهای مقعرتری که قدرت بزرگنمایی آنها بیشتر بود تراشید. او توانست

میکروسکوپی با بزرگنمایی ۲۵۰ برابر بیشتر بسازد. اما بزرگنمایی بیشتر مشکلاتی را هم به همراه آورد. میدان دید میکروسکوپ به منطقه‌ی بسیار کوچکی محدود شده بود. هربار که جسمی را جلو عدسی می‌گرفت، لرزش دست باعث سردرد و ناراحتی چشم او می‌شد.

لوون هوک تابستان ۱۶۵۲ را صرف ساخت گیره‌ای کرد تا اشیایی را که می‌خواهد مطالعه کند با آن ثابت نگه دارد. با رسیدن پاییز گیره را متحرک کرد. او می‌توانست شیء مورد نظر را بطور افقی یا عمودی حرکت دهد تا وضوح کاملی به‌دست آورد. این نخستین میکروسکوپ عملی و قابل استفاده‌ی جهان بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

تا سال ۱۶۶۰، لوون هوک به دلیل اکتشافات مهمی که انجام داده بود، یکی از معروفترین دانشمندان اروپا بود. او موجودات ریز میکروسکوپی در آب، ماهیت خون و وجود باکتریها را کشف کرد. میکروسکوپ لوون هوک دنیای جدیدی را پیش روی علم گشود.

دانشمند و مهندس انگلیسی رابرت هوک با استفاده از میکروسکوپ، مطالعات علمی خود را آغاز کرد. استفاده از نوع اصلاح‌شده‌ی میکروسکوپ لوون هوک او را قادر به انجام این کشفیات کرد.

در ۱۸۸۹، دانشمند سوییسی، اگوست کهلر، میکروسکوپی با نور داخلی و آینه‌ی تنظیم‌کننده‌ای ساخت که اشیاء را واضح‌تر و شفاف‌تر نشان می‌داد. در ۱۸۸۴، مخترع امریکایی چارلز اسپنسر میکروسکوپ مرکبی (شامل چند عدسی) با بزرگنمایی ۱۲۵۰ برابر ساخت.

چهل سال بعد در ۱۹۲۶ دانشمند آلمانی هانس بوش میکروسکوپ الکترونی را اختراع کرد که ۱۰۰۰ مرتبه از میکروسکوپ اسپنسر قویتر بود. در ۱۹۳۳ نخستین میکروسکوپ الکترونی قابل استفاده برای همگان را ساخت که قدرت رویت اشیایی به قطر $\frac{۱}{۱۰۰۰۰۰۰}$ یک میلیمتر را داشت.



حقایق سرگرم‌کننده: برای اندازه گیری اشیایی که میکروسکوپ الکترونی قادر به رویت آنها بود، خط کشهای مخصوصی ساخته شد. کوچکترین اندازه روی این خط کشها ۱۸اتم ضخامت دارد. ده عدد از این خط کشها که کنار هم چسبانده شوند اندازه‌ای برابر قطر موی انسان دارند.

تلسکوپ

سال اختراع: ۱۶۰۸ و ۱۶۰۹


گالیلو گالیله

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای چشمی که با استفاده از عدسیهای مقعر و محدب رویت اشیاء دور را ممکن می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ هانس لیپرشی (هلند) و گالیلو گالیله (فلورانس، ایتالیا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

تلسکوپ منظومه‌ی شمسی، کهکشانها و کائنات را در دسترس ما قرار داد. تلسکوپ نظر انسان را در مقام یک گونه از حیات، درباره‌ی خود تغییر داد. تلسکوپ دیدگاه ما را به اندازه‌ی جهان متحول کرد و نشان داد جایگاه و هدف ما در کائنات چیست.

تلسکوپ علم را متحول کرد و دامنه‌ی ستاره‌شناسی را وسعت داد. تلسکوپ نشان داد که نقاط نورانی که شبها در آسمان می‌بینیم، کره‌هایی است عظیم به شکل کره‌ی ما و شاید صدها برابر بزرگتر.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

استفاده از عدسیهای شفاف مقعر برای دیدن اشیاء دور از قرن یازدهم میلادی در میان سپاهیان ترک و مغربی متداول بود.

فناوری لازم برای ساخت تلسکوپ، قبل از اختراع آن موجود بود. عدسیهایی با کیفیت

بالا در ونیز ساخته شده بود. حوالی ۱۵۰۰، استفاده از عینک چشمی هم در میان مردم رایج بود. میکروسکوپ در ۱۵۹۰ اختراع شده بود.

تلسکوپ چگونه اختراع شد؟

کسب‌وکار هانس لیپرشی عدسی‌ساز هلندی در بهار ۱۶۰۸ کساد بود. هلند علیه اسپانیا سر به شورش برداشته بود. کشتیهای اسپانیایی بنادر هلندی را محاصره کرده بود. تجارت و کسب‌وکار به حداقل رسیده بود.

در یکی از بعدازظهرهای کسل‌کننده‌ی بهار آن سال، یکی از دستیاران لیپرشی که با عدسیها بازی می‌کرد متوجه شد اگر دو عدسی را ــ با فاصله ــ در مقابل یکی از چشمانش بگیرد می‌تواند اشیاء دور را به خوبی ببیند.

ظرف چند روز بعد این دستیار کشف خود را با دوستانش در میان گذاشت و آنها به تماشای خانه‌ی مردم سرگرم شدند! اما لیپرشی مچ آنها را گرفت ولی فوراً ارزش آن کشف را تشخیص داد. او لوله‌ای فلزی ساخت و دو عدسی را در فاصله‌ای معین قرار داد و نخستین تلسکوپ جدید را ساخت و نام آن را تلسکوپ (در یونانی به معنای رویت دوردست) گذاشت.

تلسکوپ لیپرشی حدود پنج تا هفت برابر قدرت داشت. لیپرشی به‌جای آن‌که درصدد اصلاح تلسکوپ خود برآید آن را به ارتش هلند فروخت. ارتش این اختراع را مخفی نگه داشت. اما ظرف چند ماه بعد خبر به بیرون درز کرد و نمونه‌هایی از این تلسکوپ در سراسر اروپا ساخته شد. گالیله این نوع تلسکوپ را در ۱۶۰۸ دید و فوراً درصدد اصلاح آن برآمد.

او شروع به آزمایش کرد. او عدسیها و فاصله‌ی میان آنها را تغییر داد. اوایل ۱۶۰۹ تلسکوپی با بزرگنمایی ۴۰ برابر درست کرد. تلسکوپ او نخستین تلسکوپ عملی برای استفاده در تحقیقات علمی بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

گالیله در ۱۶۱۰، چهار قمر را که به دور مشتری می‌چرخیدند کشف کرد. نخستین‌بار بود که قمر سیارات دیگر کشف می‌شد. چند ماه بعد او کمربند دور زحل را هم مشاهده کرد. بناگاه آسمانها ــ برخلاف تصور پیشین ــ پُر شد از مناظر دیدنی.

شصت سال بعد، (۱۶۷۰) سِر اسحاق نیوتون اصلاحاتی در طرح تلسکوپ گالیله به‌عمل آورد. نیوتون تلسکوپ بازتاب‌دهنده (رفلکتور) را اختراع کرد. عدسیهای بینایی تلسکوپ

نیوتون تصویر خود را بر روی آیینه مقعر می‌تاباندند و تصویر ثانوی بر روی عدسی چشمی منعکس می‌شد. این سامانه به نیوتون امکان افزایش قدرت تلسکوپش را می‌داد و باعث حذف انحرافات نوری تلسکوپ لیپرشی می‌گردید.

دوربین دو چشمی را جی. پی. لومیر در ۱۸۲۵ اختراع کرد. آخرین پیشرفت در فناوری تلسکوپ، اختراع رادیو تلسکوپ بود. این تلسکوپ، امواج رادیویی را دریافت می‌کند درست همان‌طور که تلسکوپ چشمی می‌تواند فقط یک نقطه را در هر لحظه رصد کند.

کارل یانسکی، رادیو تلسکوپ را در ۱۹۴۹ اختراع کرد. ستاره‌شناس انگلیسی جوردل بنک در ۱۹۵۷ نخستین کسی بود که توانست با این رادیو تلسکوپ کار کند.



حقایق سرگرم‌کننده: تلسکوپ فضایی هابل توانسته بهترین تصاویر را از کائنات به ما ارسال کند زیرا آشفتگیهای جوی بر آن تاثیری ندارد. هرچند هنگامی که نخستین‌بار در فضا نصب شد، آیینه‌های آن تصاویر تاری ارسال می‌کرد و دانشمندان ناسا ناچار شدند عدسیهای اصلاح‌کننده بر آن نصب کنند. تلسکوپ هابل اکنون عینک بر چشم دارد و تصاویری کامل ارسال می‌کند!

فشارسنج

سال اختراع: ۱۶۴۳



اوانجلیستا توریچلی

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار اتمسفر (لایه‌های هوا)
چه کسی آن را اختراع کرد؟ اوانجلیستا توریچلی[1] (فلورانس، ایتالیا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

فشارسنج وسیله‌ای بسیار ساده است ـــ نه قطعه قابل تعویضی دارد، نه دگمه‌ای، نه دسته‌ای. با این‌حال فشارسنج (بارومتر) به دانشمندان اجازه داد تا معنای فشار لایه‌های هوا و ماهیت آن را درک کنند و پیش‌بینی وضع هوا را ممکن کرد.

بارومتر برای دانشمندان مشخص کرد که لایه‌ی هوا محدود است و هوای موجود تا ستارگان امتداد پیدا نمی‌کند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

به فکر کسی نمی‌رسید که هوا دارای فشار است و بر هرکس و هرچیز روی زمین فشار وارد می‌کند. هیچ‌کس به فکر مطالعه‌ی لایه‌ی هوا نیفتاده بود. اصلاً کسی نمی‌دانست که چنین چیزی هم وجود دارد تا به فکر مطالعه‌ی آن بیفتد.

---

1. Evangelista Torricelli

فشارسنج چگونه اختراع شد؟

مهندسان معدن همیشه از این موضوع ناراحت بودند که تلمبه‌های دستی آنها نمی‌توانست آب را از ارتفاع ۹/۷ متر بالاتر بکشد. در ۱۶۲۰ حل این قضیه را به دانشمند معروف گالیله واگذار کردند. گالیله چند آزمایش انجام داد اما موفقیت اندکی نصیب او شد. او آخرین آزمایشش در ۱۶۳۵ با همکاری اوانجلیستا توریچلی، پسر یک بازرگان ثروتمند که دانشمندی باهوش بود انجام داد.

گالیله لوله‌ای به ارتفاع ۱۲ متر را در چاهی فرو برد و آن را به تیری متصل کرد، یک سرِ لوله در آب بود و سرِ دیگر به تلمبه‌ای وصل بود که توریچلی و یک نفر دیگر قرار بود آن را به کار اندازند. آن دو نفر شروع به تلمبه زدن کردند و عرق از سر و رویشان جاری بود. اما نتوانستند آب را بیش از ۹/۷ متر بالاتر بکشند.

گالیله به این نتیجه رسید که ــ به دلیلی ــ وزن آب نمی‌گذارد که بالاتر از آن ارتفاع برسد.

گالیله چند سال بعد مُرد. در ۱۶۴۳ توریچلی دوباره به سراغ پمپ هوا رفت. اگر گالیله درست گفته بود و وزن آب نمی‌گذاشت از ارتفاعی بالاتر بیاید، پس مایعات سنگینتر می‌باید کمتر در لوله بالا بیایند. وزن جیوه‌ی مایع ۱۳/۵ برابر از آب بیشتر بود. اگر گالیله درست می‌گفت، ستونی از جیوه نمی‌باید از $\frac{۱}{۱۳/۵}$ ارتفاع ستون که ۹/۷ بود، یعنی $\frac{۱}{۱۳/۵} \times ۹/۷ = ۰/۷۱۸$ بالاتر رود.

توریچلی لوله‌ای به ارتفاع ۱۸۰ سانتیمتر را با جیوه‌ی مایع پر کرد و سر آن را با چوب‌پنبه‌ای بست. بعد لوله را سروته کرد و ظرفی را که چوب‌پنبه داشت در ظرفی از جیوه فرو برد و چوب‌پنبه را از سرِ لوله بیرون کشید. همان‌طور که انتظار داشت مقداری از جیوه‌ی درون لوله در ظرف ریخت اما نه همه‌ی آن.

توریچلی ارتفاع جیوه‌ی باقیمانده را اندازه گرفت. ۷۵ سانتیمتر بود. درست همان‌طور که پیش‌بینی کرده بود.

اما توضیح گالیله به‌نظر توریچلی نادرست می‌آمد. او فکر می‌کرد که جواب حقیقی در خلایی که بالای لوله‌ی جیوه وجود دارد نهفته است.

روز بعد هوا بارانی بود و باد می‌وزید. توریچلی آزمایش خود را تکرار کرد، و توجه خود را بر خلایی که بالای لوله به‌وجود می‌آمد، متمرکز کرد. در این روز ارتفاع جیوه در لوله به ۸۷ سانتیمتر رسید. توریچلی گیج شد. او انتظار داشت ارتفاع جیوه مانند همیشه باشد. چه اتفاقی افتاده بود. باران به شیشه‌ها می‌خورد و توریچلی سخت در فکر بود.

بعد فکری به ذهن او رسید. او قضیه را دریافت. چیزی که فرق کرده بود هوا بود. توریچلی متوجه شد هوا به جیوه درون لوله فشار می‌آورد. وزن هوا جیوه را در لوله بالا برده بود. وزن جیوه در لوله درست برابر با وزن هوایی بود که به جیوه در ظرف فشار می‌آورد.

هنگامی‌که هوا تغییر می‌کرد و غلیظ‌تر یا رقیق‌تر می‌شد به جیوه‌ی درون ظرف بیشتر یا کمتر فشار می‌آورد و ستون جیوه در لوله را بالاتر یا پایین‌تر می‌آورد. توریچلی وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار هوا اختراع کرده بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

جامعه‌ی علمی از این اختراع خشنود شد. در ۱۶۴۷ فیلسوف و دانشمند فرانسوی رنه دکارت متوجه شد از روی تغییراتی که در ارتفاع جیوه اتفاق می‌افتد می‌توان وضع هوا را پیشگویی کرد.

در ۱۶۴۸ دانشمند فرانسوی دیگری به نام بلز پاسکال با استفاده از فشارسنج متوجه شد فشار در پای کوه کمتر است از فشار در بالای کوه. او متوجه شد هرچه از کوه بالاتر رود، هوایی کمتر بالای سر او است و سرانجام ارتفاعی وجود دارد که به انتهای لایه‌ی هوا می‌رسیم.

این نظریه‌ای انقلابی بود. تا آن زمان همه فکر می‌کردند هوا تا ابد امتداد دارد. با استفاده از هواسنج توریچلی، پاسکال ثابت کرد که لایه‌ی هوا حدومرزی دارد و بالاتر از آن لایه فضای خالی است.

فشارسنج جیوه‌ای تا امروز بدون تغییر باقی مانده و وسیله‌ی اندازه‌گیری فشار هواست. اکنون وسایل الکترونیک جدیدی کم‌کم جای فشارسنج قدیمی را دارند می‌گیرند. اما این فشارسنجها بسیار گران هستند و دقتشان کمی بیشتر از فشارسنج توریچلی است.



حقایق سرگرم‌کننده: بیشترین مقدار افت فشار هوا که تاکنون اندازه‌گیری شده ۱۰۰ میلی بار (حدود ۷/۵ سانت جیوه) است. این افت فشار درون یک تندباد و به سال ۲۰۰۳ اندازه گیری شد.

ساعت مکانیکی

سال اختراع: ۱۶۵۷



کریستین هویگنس

این اختراع چیست؟ ابزاری که با آن زمان را به دقت اندازه می‌گیرند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ کریستین هویگنس[1] (هلند)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ساعت مفهوم زمان را نزد بشر تغییر داد. بدون وجود ساعت، دقیقه و ثانیه مفهومی ندارد. فقط گذشت روز و شب و فصلها و عمر است.

دقت اندازه‌گیری ساعت، اندازه‌گیریهای علمی را ممکن کرد. کشف قوانین طبیعی به دست کسانی چون نیوتون، دکارت و لایبنیتز، با ساعت ممکن گردید.

ساعت برنامه‌ی زندگی ما را تنظیم می‌کند. ساعت به ما می‌گوید چه هنگام به بستر رویم. چه‌وقت از خواب برخیزیم. چه‌وقت بخوریم. چه‌وقت کار کنیم. از آن‌جا که ساعت ارزش زمان را به ما نشان داده ما غالباً مسافات را نه به کیلومتر، بلکه با مقدار زمان اندازه می‌گیریم.

ساعت اختراع شد تا نیاز انسان برای اندازه‌گیری زمان را برآورده کند، اما حالا ساعت بر زندگی ما تسلط پیدا کرده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

انسانهای نخستین زمان را از روی طلوع و غروب خورشید اندازه‌گیری می‌کردند. بعدها

---

1. Christian Huygens

شخص باهوشی متوجه شد با فرو بردن چوبی در زمین و اندازه‌گیری سایه‌ی چوب در برابر خورشید می‌تواند زمان را اندازه بگیرد. حدود ۳۵۰۰ قبل از میلاد، استفاده از ساعت خورشیدی در چین و مصر متداول بود. مخترع یونانی آناکیماندر، نخستین ساعت آفتابی فلزی را در ۶۰۰ قبل از میلاد ساخت.

در ۱۵۰۰ قبل از میلاد شمعهایی ساخته شد که در زمانی معین، به اندازه‌ای معین می‌سوخت. ساعت شنی هم وسیله‌ای بود که شن از یک ظرف، در زمانی مشخص به ظرفی دیگر می‌ریخت. ۱۰۰۰ قبل از میلاد ساعتهای آبی ساخته شد که نحوه‌ی کار آن شبیه ساعت شنی بود. ۸۰۰ قبل از میلاد در معابد مصری ساعت آبی وجود داشت که ۲۴ ساعت را مشخص می‌کرد.

در ۷۲۵ میلادی و بعد از ۳۰ سال کار، یک چینی به نام یی‌ژینگ ساعت آبی پیچیده و باشکوهی ساخت که حرکت سیارات و ستارگان را هم نشان می‌داد. همین ساعت را یک راهب بودایی به نام سو سونگ در ۱۰۹۲ کامل کرد. یک نمونه از این ساعت اکنون در بی‌جینگ (پکن پایتخت چین) به نمایش گذاشته شده و بهترین ساعت آبی است که تاکنون ساخته شده است.

ساعت مکانیکی چگونه اختراع شد؟

حوالی ۱۱۰۰ میلادی ساعتهای مکانیکی پا به عرصه گذاشتند. ساعتهای مکانیکی به‌جای جریان آب با وزنه، چرخدنده و رقاصک کار می‌کردند. راهبی به نام کریرت او ریلاک (بعدها پاپ سیلوستر دوم شد) در ۹۹۹میلادی ساعتی با چرخدنده و رقاصک ساخت.

در ۱۳۳۵ میلادی حاکم شهر میلان نخستین ساعت عمومی شهر را بنا کرد. سر هر ساعت صدای زنگ، ساعت به‌خصوص را اعلام می‌کرد. شهرهای بعدی ایتالیا هم به‌تدریج صاحب ساعتهایی در میادین یا بالای کلیساها شدند.

ساعتهای مکانیکی از همه‌نظر بر ساعتهای آبی ارجحیت داشتند، اما دقیق‌تر نبودند. آنها بطور معمول هرروز حدود ۳۰ دقیقه عقب یا جلو می‌افتادند. این ساعتها برای تنظیم وقت ناهار یا رفتن به خانه مورد استفاده قرار می‌گرفتند، اما نمی‌شد تحقیقات علمی را براساس آنها انجام داد.

کشف گالیله، ساخت ساعتهای دقیق را ممکن کرد. در ۱۵۹۴ گالیله ۲۱ سال داشت و ریاضیدان و استاد دانشگاه پیزا در ایتالیا بود. گالیله معمولاً هنگامی‌که مساله‌ای ریاضی ذهن او را به خود مشغول می‌داشت در کلیسا می‌نشست و به تفکر می‌پرداخت. شمعدانها با

زنجیرهای بلند از سقف کلیسا آویزان بودند و به آرامی تاب می‌خوردند. او متوجه شد که سرعت رفت و برگشت شمعدانها همیشه ثابت است.

گالیله تصمیم گرفت زمان نوسان آنها را اندازه‌گیری کند. او از ضربان نبض گردنش استفاده کرد و مدت رفت و برگشت هر شمعدان را اندازه گرفت. او چوب بلندی را که خادمان کلیسا با آن شمعها را روشن می‌کردند گرفت و یکی از شمعدانها را به شدت عقب و جلو برد. بعد دوباره زمان را اندازه گرفت و این کار را به مدت زیاد و در روزهای بعد هم تکرار کرد و متوجه شد که همیشه قوسی که یک شمعدان در فضا می‌پیماید زمانی ثابت است. طول قوس مهم نبود. اگر قوس کوچکتر بود سرعت حرکت شمعدان هم کمتر می‌شد و اگر قوس بزرگتر بود سرعت حرکت هم بیشتر می‌شد.

زمانی‌که زنجیر آویزها را کوتاه کرد، زمان نوسان کوتاهتر می‌شد. وقتی زنجیر را بلندتر می‌کرد زمان نوسان طولانی‌تر شد، اما اندازه‌ی قوس (مسافتی که شمعدان در یک قوس می‌پیمود) تاثیری بر زمان رفت و برگشت نداشت.

گالیله متحیر شده بود. چهار سال بعد او از این کشف برای بی‌اعتبار کردن قانون سقوط اجسام ارسطو استفاده کرد اما برای ساخت ساعت از آن استفاده نکرد.

دانشمند هلندی، کریستین هویگنس نخستین کسی بود که متوجه شد از کشف گالیله می‌تواند برای ساعت استفاده کند. در ۱۶۵۷ هویگنس پاندولی ساخت که از آن در ساخت ساعت استفاده برد. او با میله‌ی فلزی سنگینی پاندول ساخت و آزمایش گالیله را تکرار کرد.

او به‌جای میله‌ی تعادل که در ساعت وجود داشت از پاندول استفاده کرد که وزن آن را می‌توانست تغییر دهد تا تعداد نوسانهای پاندول در یک ساعت مقدار معینی باشد. ساعتهای مکانیکی قدیمی معمولاً عقب یا جلو می‌افتادند اما ساعت هویگنس بیش از ۱۵ ثانیه در روز خطا نمی‌کرد. سرانجام ساعتی دقیق به دنیا عرضه شده بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

ظرف سه سال بعد، ۱۰۰ ساعت‌ساز در سراسر اروپا شروع به ساختن ساعتهای پاندول‌دار کردند. در خانه‌های اعیان و حجره‌های بازرگانی یک ساعت پاندول‌دار دیده می‌شد.

نخستین ساعت جیبی را پتر هنلین آلمانی ساخت. نخستین ساعت برقی (یا باطری‌دار) در ۱۸۴۰ ساخته شد. مخترع آن الکساندر بن بود. ساعت‌ساز فرانسوی آنتون رایر ساعت شماطه‌دار (زنگدار) را ساخت. لوینر کارتیر ساعت مچی را در ۱۸۴۷ ساخت.

در ۱۹۴۹ دو فیزیکدان امریکایی به نامهای هارولد لیونز و ویلیام لیبی نخستین ساعت

اتمی را ساختند. ساعت آنها از ارتعاشات اتمی استفاده می‌کرد و دقت آن $\frac{۱}{۱۰۰۰۰۰۰}$ ثانیه در سال بود. این دقت عمل فقط برای دانشمندان کاربرد دارد.

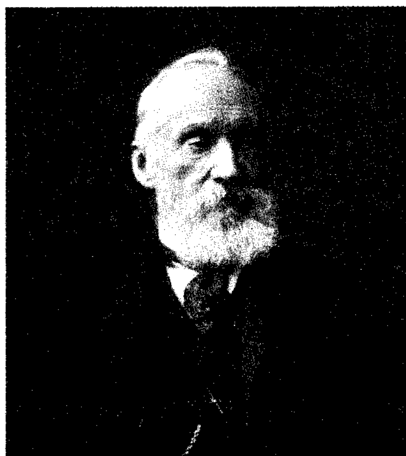
نخستین ساعت الکترونیک در ۱۹۷۱ ساخته شد و ۲۰۰۰ دلار قیمت داشت. البته حالا قیمت آن به ۱۵ دلار رسیده است.



حقایق سرگرم‌کننده: روزگاری زمان را با طلوع و غروب خورشید می‌سنجیدند. اکنون یک ثانیه بنابر تعریف رسمی برابر است با ۹۱۹۲۶۳۱۷۷۰ برابر زمان ارتعاش یک اتم سزیوم ۱۳۳ در حرارت معمولی!

دماسنج

سال اختراع: ۱۷۱۴



دانیل فارنهایت

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای که با آن، مقدار حرارت شیئی را به دقت بتوان اندازه گرفت.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ دانیل فارنهایت[1] (آمستردام، هلند)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

هنگامی‌که بیمار هستید، درجه‌ی حرارت بدنتان را با دماسنج اندازه می‌گیرید. برای پوشیدن لباس و بیرون رفتن از خانه می‌باید ببینید درجه حرارت بیرون چقدر است. هنگام پخت‌و‌پز، درجه‌ی فر را روی عدد مناسب می‌گذارید. زندگی روزمره‌ی ما بستگی به دانستن درجه‌ی حرارت دارد. دانستن درجه‌ی حرارت با دماسنج امکان‌پذیر است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در دوران قدیم حرارت بدن فقط از راه تماس اندازه گرفته می‌شد. اما رطوبت و وزش باد بر حرارت بدن تاثیر می‌گذاشت. هیچ وسیله‌ی دقیقی برای تعیین درجه‌ی حرارت بدن نبود.

در ۱۵۸۱، گالیله نخستین کسی بود که دماسنجی ابتدایی را درست کرد. او بنابر تجربیات قبلی خود می‌دانست که هوا وقتی گرم باشد منبسط می‌شود و هنگام سرما منقبض، و از این خاصیت هوا برای اندازه گیری درجه حرارت استفاده کرد. او کلمه‌ی دماسنج[2] را برای این وسیله به کار برد که در یونانی معنای «اندازه گیری حرارت» را می‌دهد.

---

1. Daniel Farenheit   2. Thermometer

اما دماسنج گالیله اصلاً دقیق نبود. تغییرات در فشار هوا بر این دماسنج تاثیر می‌گذاشت و برای کارهای علمی اصلاً مناسب نبود.

دماسنج چگونه اختراع شد؟

دانیل فارنهایت سی‌وپنج‌ساله از سرزمین مادری خود آلمان به آمستردام مهاجرت کرد تا کارخانه‌ی ذوب فلزات تاسیس کند. فارنهایت همیشه از کمبود یک دماسنج مناسب برای صنایع نگران بود و در ۱۷۱۳ تصمیم گرفت خود دماسنجی بسازد.

در اوایل ۱۷۱۴ او ابتکار جدیدی در ساخت دماسنج انجام داد. او به این نتیجه رسید که دماسنج بسیار دقیق خواهد بود، اگر به‌جای هوا از مایع استفاده کند. بعد از چند ماه بررسی، او از جیوه مایع استفاده کرد زیرا نقطه انجماد آن پایین بود (۳۸- درجه سانتیگراد) و نقطه جوش آن بسیار بالا (حدود ۳۸۰ درجه سانتیگراد). جیوه در تمام درجه حرارتها بطور یکسان پخش می‌شود، بخار نمی‌شود و رنگ نقره‌ای‌اش باعث می‌شود در لوله به‌راحتی دیده شود.

در تابستان ۱۷۱۴ فارنهایت راهی پیدا کرد تا جیوه را تصفیه کند تا درون لوله نچسبد. بعد توانست با مقدار کمی جیوه یک دماسنج قابل استفاده بسازد.

دومین ابتکار فارنهایت مقیاس عملی بود که بتواند درجات آن را روی دماسنج مشخص کند. اسحاق نیوتون در ۱۷۰۱ فاصله میان نقطه‌ی انجماد آب تا درجه حرارت بدن را به دوازده قسمت تقسیم کرد و آن را معیار تقسیم‌بندی روی دماسنج قرار داد. فارنهایت تصمیم گرفت از مفهوم نیوتون استفاده کند، اما می‌خواست از درج اعداد منفی روی دماسنج اجتناب کند.

فارنهایت نمک کلراید و آمونیوم را به آب افزود و آن را آن‌قدر سرد کرد تا به درجه‌ی انجماد رسید تا در درجه‌بندی او به مقیاس صفر برسد. او به این نتیجه رسیده بود که تقسیم فاصله میان صفر و درجه حرارت بدن به ۱۲ درجه فاصله‌ی زیادی است. او هریک از دوازده تقسیم‌بندی نیوتون را به ۸ فاصله کوچکتر که هرکدام را یک درجه نامید، تقسیم کرد. بنابراین درجه حرارت بدن در مقیاس فارنهایت ۹۶ شد (۸×۱۲).

پاییز آن سال، فارنهایت تصمیم گرفت فاصله‌ی مابین نقطه انجماد و نقطه‌ی جوش آب را به ۱۸۰ قسمت تقسیم کند. در این حالت درجه حرارت بدن ۹۸/۶ فارنهایت شد.

دماسنج فارنهایت به سرعت در اروپا محبوبیت پیدا کرد و رایج شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

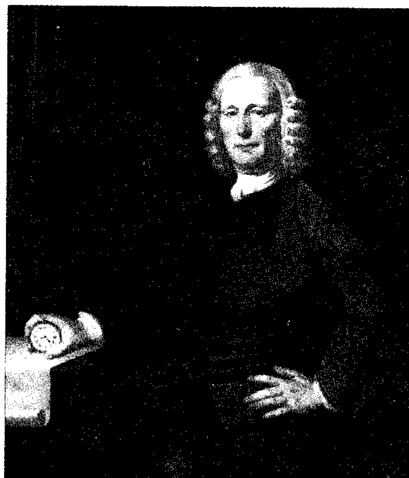
مقیاس اندازه گیری دمای فارنهایت ۲۶ سال دوام آورد. در ۱۷۴۱ یک ساعت‌ساز سوئدی به نام آندرس سلسیوس میان نقطه‌ی انجماد و نقطه جوش آب را به ۱۰۰ قسمت تقسیم کرد و آن را سانتیگراد نامید زیرا سانتی Centi در لاتین به معنای ۱۰۰ است. تمام اروپا ــ به‌جز انگلستان ــ به سرعت این تقسیم‌بندی جدید را پذیرفت. انگلستان در اوایل قرن بیستم این تقسیم‌بندی را قبول کرد. فقط امریکا هنوز به تقسیم‌بندی فارنهایت پایبند است.

در ۱۸۶۶، یک پزشک انگلیسی به نام توماس آلبرت از دماسنج فارنهایت برای تعیین درجه حرارت بدن استفاده کرد. پنج دقیقه طول می‌کشید تا جیوه که زیر زبان بیمار بود در لوله بالا رود و این کار پیشرفت بزرگی در علم طب بود.

دماسنجهای جدید الکترونیک به تازگی جای دماسنجهای جیوه‌ای را در بیمارستانها می‌گیرند. شاید خیلی زود مقیاس فارنهایت هم به تاریخ بپیوندد، گرچه ۳۰۰ سال است که جهان به این تقسیم‌بندی متکی بوده است.



حقایق سرگرم‌کننده: دانشمندان در دانشگاه کاسل، آلمان دماسنجی اختراع کرده‌اند که با سیم-نانو (سیمهایی که قطر آنها یک‌هزارم قطر موی انسان است) کار می‌کند و می‌تواند تغییرات درجه حرارت را تا یک‌هزارم درجه‌ی سانتیگراد اندازه بگیرد.



جان هاریسون

دریانوردی اصولی

(با ساعت و زاویه‌یاب قابل حمل)

سال اختراع: ۱۷۵۹

این اختراع چیست؟ دو وسیله که باهم ترکیب شدند و دقیقاً طول جغرافیایی (فاصله کشتی در شرق یا غرب بندر مبدأ) را مشخص می‌کردند.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ ساعت: جان هاریسون[1] (انگلستان)
زاویه‌سنج: جان کمپبل[2] (افسر نیروی دریایی انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

در ۱۶۷۶ دولت انگلستان اعلام کرد جهت‌یابی در دریا بزرگترین مساله علمی دوران است. کشورهای اروپایی مصمم بودند تجارت با کشورهای شرقی را به‌دست گیرند. اما بدون دانستن موقعیت دقیق خود، هنگامی‌که در وسط دریا بودند، نمی‌توانستند به این امر نایل شوند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در دوران باستان ملوانان از روی نشانه‌هایی که در خشکی وجود داشت دریانوردی می‌کردند، بنابراین نمی‌باید از ساحل دور شوند. در ۱۱۰۰ قبل از میلاد، فنیقیها نخستین ملتی بودند که با استفاده از ستاره قطبی توانستند از دریای مدیترانه بگذرند.

---

1. John Harrison 2. John Campbell

تا اواخر قرن هفدهم، دریانوردی پیشرفت چندانی نکرده بود. عرض جغرافیایی (با فاصله شمال یا جنوب از خط استوا) را می‌شد با ابزاری به نام ارتفاع‌سنج که ارتفاع خورشید هنگام ظهر یا ارتفاع ستاره شمالی را در شب اندازه می‌گرفت، معین کرد. با هرکدام از این اندازه‌گیریها، دریانورد می‌توانست محاسبه کند، کشتی چقدر به سمت شمال یا جنوب رفته است.

اما طول جغرافیایی (فاصله از بندر مبدا تا شرق یا غرب) را به‌هیچ‌رو نمی‌شد مشخص کرد. بدون طول جغرافیایی، کشتیها اغلب در اقیانوس گم می‌شدند. باد و جریانهای آبی کشتی را صدها کیلومتر از مسیر خود دور می‌کرد و ملوانان حتی نمی‌دانستند که از مسیر دور افتاده‌اند.

چگونه ساعت قابل حمل و زاویه‌یاب اختراع شد؟

برای آن‌که موقعیت کشتی را بتوان محاسبه کرد، دریانوردان از ارتفاع‌سنج برای مشخص کردن ظهر (لحظه‌ای که خورشید به بالاترین ارتفاع خود در آسمان می‌رسد) استفاده می‌کردند. این زمان را با زمان محلی (زمان در بندر مبدأ) مقایسه می‌کردند. تفاوت ساعت بین این زمان به دریانوردان نشان می‌داد که کشتی چقدر از بندر مبدأ ــ در جهت شرق یا غرب ــ دور شده است.

اما مشکلی هم در میان بود. برای نشان دادن وقت محلی، ساعتی در کشتی وجود نداشت. ساعتهای پاندول‌دار بر روی عرشه‌ی پرتلاطم کشتی، قابل استفاده نبودند. ساعت جیبی وجود داشت اما آنها هر روز ۲۰ دقیقه عقب یا جلو می‌افتادند. ظرف یک هفته این‌گونه ساعتها بیش از یک ساعت عقب یا جلو بودند و همین باعث می‌شد هزاران کیلومتر اشتباه محاسبه پیش آید.

در ۱۷۱۴ دولت انگلستان، جایزه‌ای ۲۰۰۰۰ پوندی (که ثروتی عظیم بود) برای کسی تعیین کرد که بتواند طول جغرافیایی را تعیین کند.

برای ربودن این جایزه می‌باید ساعتی درست کرد که بر روی عرشه‌ی پرتلاطم کشتی، دقت عملی برابر با ۲۰/۸ ثانیه خطا در روز بیشتر نداشته باشد. عقربه‌ی دقیقه‌شمار به تازگی اختراع شده بود.

در ۱۷۴۸ ساعت‌ساز انگلیسی، جان هاریسون در این مسابقه شرکت کرد. او پسر یک نجار بود و هیچ‌گونه تحصیلات رسمی نداشت. او از کودکی مجذوب ساعت بود. هنگامی که به سن ۲۵ رسید توانست ساعتهای پاندول‌دار زیادی بسازد که درجه حرارت بالا و رطوبت

بر آنها تاثیری نداشت. نمی‌باید به آنها روغن زد و هر روز بیشتر از چند دقیقه اشتباه نداشت.

هاریسون به مطالعه‌ی کشتیها و حرکت آنها پرداخت و نخستین نمونه را ساخت و آن را بر روی کشتی که به لیسبون، پرتغال می رفت نصب کرد.

این ساعت ۸ ثانیه در روز خطا داشت. خوب بود اما نه آن‌قدر که بتواند جایزه را ببرد. هاریسون نمونه‌ی بعدی را در ۱۷۴۱ تکمیل کرد. اما این نمونه هم دارای خطا بود.

در ۱۷۴۱ او نمونه‌ی سومی ساخت و در آن رشته‌ی باریکی نصب کرد (که امروز در ترموستاتها به کار می رود) که با تغییرات دما، پاندول را تنظیم می‌کرد و نوعی بلبرینگ و ژیروسکوپ[1] داشت که از حرکتهای ساعت جلوگیری می‌کرد.

این نمونه بسیار دقیق بود و فقط روزانه ۲ ثانیه خطا می‌کرد. در پایان یک سفر ۴۵ روزه موقعیت کشتی را (فقط با ۱۵ کیلومتر خطا) مشخص می‌نمود.

او مستحق دریافت جایزه بود، اما مجلس انگلستان از پرداخت جایزه خودداری و تقاضای اصلاحاتی بیشتر کرد.

هاریسون که سرخورده بود به کار خود بازگشت. حوالی ۱۷۵۷ او تصمیم گرفت نوعی ساعت فنردار جیبی بسازد. او این نمونه را در ۱۷۶۰ کامل کرد. این ساعت طی دو سفر دریایی آزمایش شد. خطای ساعت ۵ ثانیه در سه ماه بود! این موفقیت معادل نشاندن یک سفینه فضایی بر روی سیاره‌ی مشتری با فاصله چند متر از هدف اصلی بود.

با این حال مجلس باز هم از پرداخت جایزه شانه خالی می‌کرد. درحقیقت امیدوار بودند بتوانند اصلاً این جایزه را پرداخت نکنند.

در ۱۷۵۷افسر نیروی دریایی جان کمپبل ارتفاع‌سنجی جدید ساخت که اصلاحات زیادی در آن به‌عمل آورده بود و از جدولهای محاسباتی انجمن ستاره‌شناسی سلطنتی هم استفاده کرد.

اگر ارتفاع‌سنج کمپبل کار می‌کرد، مجلس ناچار به پرداخت جایزه نبود زیرا او افسر نیروی دریایی بود.

اما کمپبل متوجه مزایای ساعت هاریسون شد. ساعت هاریسون بسیار دقیقتر از جدولهای انجمن سلطنتی بود. او از این ساعت و ارتفاع‌سنج خود، توام استفاده کرد و ابزار بسیار دقیقی برای تعیین زمان محلی و تعیین زاویه ساخت. پارلمان سرانجام جایزه را در سال ۱۷۷۶ به هاریسون که اکنون هشتادوسه ساله بود پرداخت.

---

۱. Gyroscope: دَوران‌نما، چرخ یا قرص سنگینی که می‌تواند به آزادی حول محوری دَوران کند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در میان صدها نمونه ساعت معمولی و جیبی که از ۱۷۶۰ تا ۱۹۷۶ ساخته شده هیچ‌کدام به دقت ساعت هاریسون نبود. سرانجام رایانه، رادار و سامانه‌ی راهنمای ماهواره‌ای زاویه‌سنج را در ۱۹۷۶ از دور خارج کرد.



حقایق سرگرم‌کننده: سامانه‌ی موقعیت‌یاب جهانی (GPS) شامل ۲۴ ماهواره است که هر ۱۲ ساعت یک دور گرد زمین می‌چرخند. این ماهواره‌ها که از ۲۰۰ تا ۹۰۰ کیلومتر بالای زمین قرار دارند می‌توانند موقعیت دقیق را با خطایی نزدیک ۶۰ سانتیمتر تعیین کنند.


جیمز هارگریوز

دوک نخ‌ریسی مرکب

سال اختراع: ۱۷۶۴

این اختراع چیست؟ نخستین ابزار مکانیکی که می‌تواند رشته‌های پشم، نخ یا کتان را همزمان بتابد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جیمز هارگریوز[1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

نمی‌توانید بدون نخ‌ریسی پارچه تهیه کنید و پارچه را بدوزید و لباس تهیه نمایید. کُندترین مرحله‌ی تهیه لباس ریسیدن نخ از کتان، پشم یا ابریشم خالص بود. ریسیدن نخ با یک دوک و با دست کاری وقت‌گیر و طاقتفرسا بود.

جیمز هارگریوز دستگاهی ساخت که هشت دوک همزمان می‌توانستند نخ بریسند. اکنون دوک ریسندگی می‌توانست در حد وسیع نخ تولید کند. بهای پارچه تنزل پیدا کرد و مردم عادی هم می‌توانستند از پسِ خرید لباس برآیند.

دوک مرکب، فناوری صنعتی را پدید آورد و خود موجب آغاز انقلاب صنعتی گردید. برای نخستین‌بار مردم زیادی در کارخانه‌ها مشغول کار شدند. دوک نخ‌ریسی هارگریوز جهان را تغییر داد.

1. James Hargraves

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

نخ ریسی و بافندگی از زندگی روستاییان بعد از اتمام کار روزانه بود. معمولاً سه زن روی دستگاه نخ ریسی کار کردند و یک مرد نخها را به پارچه تبدیل می‌کرد. با فروش این پارچه‌ها به خیاط، بخشی از درآمد خانواده تامین می‌گردید.

در ۱۷۳۳ جان کی این معادله میان ریسندگان و بافندگان را با اختراع وسیله‌ای به نام ماکوی پرنده تغییر داد که سرعت بافندگی را سه برابر کرد. حالا هر بافنده به ۱۰ تا ۱۵ ریسنده نیاز داشت. کمبود نخ صنعت بافندگی را به بحران کشاند. انجمن هنر انگلستان جایزه‌ای ۵۰ پوندی برای اختراع دستگاه ریسندگی که بتواند همزمان شش رشته نخ ببافد، تعیین کرد.

دوک نخ‌ریسی مرکب چگونه اختراع شد؟

جیمز هارگریوز در ۱۷۲۰ متولد گردید و در مزرعه‌ای بزرگ شد. نخ ریسی و بافندگی بخشی از آموزشهای او بود. در ۱۷۶۰ یکی از همسایگان از جیمز خواست تا دستگاه پُرزگیر بهتری درست کند. پرزگیری یکی از مراحل دشوار در نخ ریسی بود که می‌باید قبل از ریسیدن نخ انجام شود. پرزگیری، گره‌ها، خار و خاشاک را از پشم می‌زدود و آن را برای ریسیدن صاف و آماده می‌کرد.

هارگریوز با قرقره و فنر و اهرم ظرف کمتر از سه ماه شانه‌ی پرزگیری درست کرد که کار دست و بازو و شانه‌ی انسان را با زحمت کمتر انجام می‌داد و سرعت آن دو برابر بود. این موفقیت و جایزه‌ی انجمن جیمز را تشویق کرد تا به تحقیق درباره‌ی مرحله‌ی بعدی ــ ریسیدن ــ بپردازد. او سه سال به طراحی و ابداع ابزارهای جدید پرداخت و به نتیجه نرسید.

اوایل سال ۱۷۶۳ یک اتفاق، جواب مشکل را بر او آشکار کرد. یک روز عصر که او در خانه مشغول به کار بود، طرح جدیدی به مغزش خطور کرد. او شروع به کار کرد و کمتر از ۶۰ روز نخستین دوک نخ ریسی مرکب را اختراع کرد. این دوک مرکب ۸ برابر دوکهای معمولی می‌توانست نخ بریسد. ماه بعد او دوکی درست کرد که ۲۰ رشته نخ را می‌ریسید، اکنون نخ کافی برای بافندگان تولید می‌شد. ظرف یک سال دوک مرکبی ساخته شد که ۱۲۰ رشته نخ تولید می‌کرد. یک ماشینچی می‌توانست نخ مورد نیاز ۸ بافنده را تولید کند.

متاسفانه اختراع هارگریوز منجر به دردسرهای زیادی شد. ریسندگان محلی که می‌ترسیدند بیکار شوند به کارگاه او حمله کردند و همه‌چیز را خراب کردند. هارگریوز ناچار به فرار شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

هارگریوز تا هفت سال بعد نتوانست اختراع خود را به ثبت رساند. آن زمان هم خیلی دیر شده بود. دیگران از طرح او تقلید کردند و او نتوانست اختراع را به نام خود ثبت کند. او در ناامیدی و فقر از جهان رفت.

ریچارد آرچرایت انگلیسی از اختراع هارگریوز استفاده کرد. او در ۱۷۶۹ دستگاه بزرگتری ساخت که با چرخ آبی می‌چرخید. این دستگاه نیروی زیادی داشت و می‌توانست نخهای محکمتر اما نازکتری تولید کند. بعدها پیشرفتهای بیشتری در این زمینه صورت گرفت.



حقایق سرگرم‌کننده: در سال ۲۰۰۲ حدود ۴۰۰ میلیون کیلوگرم پشم در امریکا به نخ تبدیل شد.

پرواز با اجسام سبکتر از هوا

سال اختراع: ۱۷۸۳



ژوزف و اتین مونتگلفیر

این اختراع چیست؟ پرواز با بالنی که سبکتر از هوا بود.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ژوزف و اتین مونتگلفیر[1] (پاریس، فرانسه)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

پرواز همیشه ذهن بشر را به خود مشغول می‌کرد. پرواز با اجسام سبکتر از هوا نخستین پرواز موفقیت‌آمیز بشر بود. نخستین‌بار بشر با بالنهای هوای گرم توانست بر جاذبه غلبه کند و از زمین جدا شود. دومین پرواز با بالنی انجام شد که پر از هیدروژن بود. بعدها هواپیما، موشک و سفینه‌های فضایی اختراع شد، اما پرواز با بالن آغاز گردید.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

بشر همیشه درصدد تقلید از پرواز پرندگان بود. بعضی سعی کردند که وسیله‌ای شبیه بال پرندگان بسازند و آن را به خود متصل کردند، اما بیشتر این تلاشها به شکست انجامید. حتی گالیله هم با اهرمها و میله دستگاه پروازی شبیه بال پرندگان ساخت. دانشمندان آن زمان اعتقاد داشتند که اگر بال باعث می‌شود پرندگان پرواز کنند پس فقط با بال می‌شود پرواز کرد.

اما در طول ۵۰۰۰ سال تاریخ مدون به فکر هیچ‌کس نرسید که با بالن هوای گرم هم

1. Joseph - Etienne Montgolfier

می‌شود پرواز کرد. فناوری ساخت بالن مناسب و دمیدن هوای گرم به درون آن مدتها موجود بود. انسانها با تماشای آتش متوجه می‌شدند هوای گرم از بالای آن به آسمان می‌رود. اما به فکرشان نرسیده بود می‌توانند از این هوای گرم استفاده کنند.

چگونه پرواز سبکتر از هوا اختراع شد؟

در ۱۷۶۶ دانشمند انگلیسی هنری کاوندیش هیدروژن را از هوا جدا کرد. او اعلام کرد که هیدروژن «وزن منفی» دارد زیرا به هوا می‌رود و می‌تواند اشیاء را هم با خود بالا ببرد اما این فکر را به نتیجه‌ی عملی نرساند.

ژوزف و اتین مونتگلفیر (هردو پسر تاجری ثروتمند بودند) خارج از پاریس زندگی می‌کردند. در ۱۷۸۲ از کشف کاوندیش باخبر شدند و به این نتیجه رسیدند که کشف کاوندیش یعنی هیدروژن می‌باید در دودی که از آتش برمی‌خیزد وجود داشته باشد. دود می‌باید «وزن منفی» داشته باشد که می‌تواند خاکستر را هم به هوا بلند کند.

برادران مونتگلفیر تصمیم گرفتند از هوای گرم و دود برای پر کردن بالن و پرواز استفاده کنند. اوایل تابستان ۱۷۸۳ بالنی از کرباس و کاغذ درست کردند که ۳۰ متر قطر داشت. بعد آن را به میدان بازار شهر آنونی بردند و زیر آن آتش روشن کردند. سپس هرچه به دستشان رسید از کاغذ و لباس و کفش کهنه و علف خشک را در آتش ریختند تا دود بیشتری تولید شود و دود غلیظ سفیدی که از آتش برمی‌خاست بالن را پر کرد.

دو برادر ناچار شدند بینی و دهان خود را با دستمال بپوشانند، چشمهایشان از دود قرمز شده بود؛ اما بالن همانند بادکنکی عظیم باد شده بود. آنها طناب بالن را رها کردند و در برابر چشمان حیرتزده‌ی جمعیتی که آن‌جا جمع شده بودند بالن به آسمان رفت و ۳۰۰ متر اوج گرفت و بعد از ۱۰ دقیقه حدود ۲ کیلومتر آن‌طرفتر فرود آمد.

دو برادر اعلام کردند که ۹ سپتامبر نمایش بعدی را اجرا می‌کنند و بالنی دو برابر بالن اول ساختند. آنها سبدی هم در زیر بالن نصب کردند و گوسفند و خروس و اردکی را در سبد گذاشتند. این پرواز ۱۹ دقیقه طول کشید و حدود ۳۰۰۰۰۰ نفر برای تماشای آن جمع شده بودند. در میان جمعیت دانشمند و رییس جمهور بعدی امریکا، بنیامین فرانکلین هم حضور داشت. بعد لویی شانزدهم و همسرش ماری آنتوانت هم به جمعیت پیوستند. حضور آنها برادران مونتگلفیر را بسیار مشهور کرد.

این دو برادر تاریخ ۲۱ نوامبر را برای پرواز انسان با بالن اعلام کردند. قرار شد بیاتز دو روزیر و مارکیز دو ارلاند با این بالن غول‌آسا پرواز کنند (برادران مونتگلفیر ترجیح

می‌دادند روی زمین بمانند). این پرواز ۳۰ دقیقه طول کشید و بالن تا ارتفاع ۲۵۰۰ متری بالا رفت. تمام فرانسه از این پرواز به هیجان آمده بود.

در همان زمان دانشمند فرانسوی به نام ژاک شارل به این نتیجه رسیده بود که قدرت بالابری هیدروژن به‌مراتب بیشتر از قدرت هوای گرم است و بالنی کوچک که با هیدروژن پر شده باشد می‌تواند مدت زمان بیشتری پرواز کند.

در تابستان ۱۷۸۳ شارل نخستین بالن خود را که با هیدروژن پر شده بود به هوا بلند کرد. این بالن ۳۵۰۰ متر بالا رفت و در طی ۹۰ دقیقه پرواز ۵۰ کیلومتر را پیمود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در سال ۱۷۸۴، الیزابت تیبل، نخستین زنی بود که با بالن پرواز کرد و بر فراز شهر لیون چرخید.

ارتش فرانسه، نخستین نیروی هوایی جهان را در ۱۷۹۴ و با استفاده از بالنهای اکتشافی تشکیل داد. در جنگ با اطریش آنها از این بالنها استفاده کردند.

در ۱۹۰۶ نخستین پرواز با گاز هلیوم انجام شد. هیدروژن قدرت بالابری بیشتری داشت اما قابلیت اشتعال آن زیاد بود. با شروع جنگ جهانی اول، هلیوم جای هیدروژن را گرفت.



حقایق سرگرم‌کننده: در ماه مارس ۱۹۹۹، برتراند پیکارد و برایان جونز نخستین کسانی بودند که با بالن دور زمین چرخیدند. سفر آنها ۴۷۷ ساعت طول کشید.



الی ویتنی

دستگاه پنبه پاک‌کن

سال اختراع: ۱۷۹۳

این اختراع چیست؟ دستگاهی که رشته‌های کتان را از بذر آن جدا می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ اِلی ویتنی[۱] و کاترین گرین[۲] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دستگاه پنبه پاک‌کن تولید پنبه را متحول کرد و اقتصاد جنوب امریکا را رونق فراوان داد. کشاورزی در جنوب احیا و باعث شد برده‌داری طی سه نسل پابرجا بماند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در طی جنگهای استقلال امریکا، دستگاههای غول‌پیکر آسیاب هر دانه بذر کتان را می‌بلعید تا روغن کتان تولید کند. کشت پنبه در هوای گرم جنوب رونق فراوان داشت.

اما مشکل بزرگی در هنگام برداشت محصول وجود داشت. جدا کردن پنبه‌دانه، دست کارگران را زخمی می‌کرد. جدا کردن پنبه‌دانه از الیاف کاری دشوار و وقت‌گیر بود. جدا کردن دانه‌ها باعث می‌شد کارگران از کار در مزرعه بازبمانند. گاه دانه‌های جدا نشده از پنبه در مزارع باقی می‌ماند و می‌پوسید.

1. Eli Whitney 2. Catherine Greene

چگونه دستگاه پنبه پاک‌کنی اختراع شد؟

اِلی ویتنی ۲۷ ساله که قبلاً به شغل معلمی و وکالت اشتغال داشت، کارگاهی به‌راه انداخته بود و میخ و سوزن تولید می‌کرد. اما در ۱۷۹۲ همه‌چیز تغییر کرد. قهرمان جنگ، ژنرال ناتانیل‌گرین که بعد از جنگ مزارع کشاورزی به‌راه انداخته بود از او دعوت کرد تا از مزرعه‌اش که اداره‌ی آن به عهده‌ی همسرش کاترین گرین بود بازدید کند.

ویتنی هنگام بازدید از مزرعه اصلاحات و تعمیراتی در دستگاههای کشاورزی انجام داد که خانم گرین را تحت تاثیر قرار داد. او برای ویتنی شرح داد که جدا کردن بذر پنبه از الیاف آن کاری بسیار دشوار است و کسی که بتواند دستگاهی اختراع کند که این زحمت را از دوش بردگان و کارگرها بردارد مشهور و ثروتمند خواهد شد.

ویتنی تصمیم گرفت بخت خود را امتحان کند و در زیرزمینی متعلق به آنها کارگاه خود را به‌راه انداخت. ویتنی شش ماه تقلا کرد تا طرحی آماده کند برای جدا کردن پنبه‌دانه از الیاف آن. کاترین هم که فکر درخشانی داشت در این راه به او کمک کرد و او ماشینی را طراحی کرد که می‌توانست دانه‌های پنبه را با سرعت ۵۰ کارگر از الیاف آن جدا کند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

نه ویتنی و نه گرین از قِبَل اختراع خود ثروتمند نشدند. آنها یک سال صرف سرپا کردن دستگاه خود کردند اما طرح دستگاه آنها به بیرون درز کرد و دهها دستگاه از روی آن ساخته شد.

ویتنی تاجر خوبی نبود. او معروف شد اما وقتی خواست دستگاه خود را بسازد و بفروشد، از پسِ کار برنیامد و ورشکست شد.

دستگاه ویتنی تا هنگامی که دستگاههایی با موتور احتراقی و بعد الکتریکی ساخته شد دوام آورد.



حقایق سرگرم‌کننده: دستگاههای امروزی دانه‌ی پنبه را با فشار ۳۵۰۰۰۰ کیلوگرم نیرو له می‌کنند.


ورتلی مونتاگ

واکسیناسیون

سال اختراع: ۱۷۹۶

این اختراع چیست؟ تزریق ماده‌ای ایمن‌ساز به بدن، برای مصونیت در برابر بیماری خاص.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ لیدی مری ورتلی مونتاگ[1] (انگلستان) و ادوارد جنر[2] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

تابه‌حال آبله گرفته‌اید؟ یا آبله مرغان؟ تیفوییدی؟ احتمالاً نه. آبله در طی یک سال ۱۰۰۰۰۰ نفر را کشته و چهره‌ی میلیونها نفر را از شکل انداخته است. شیوع آنفلوانزا در ۱۹۱۸ حدود ۲۵ میلیون نفر را در سراسر جهان کشت. آبله در ابتدای قرن بیستم صدها هزار نفر را کشت و میلیونها نفر را فلج کرد.

یک اختراع کوچک نه‌فقط جلو گسترش بیماریها را گرفت بلکه بیماریها را هم از میان برد. این اختراع واکسیناسیون بود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

بیماریهای عفونی همیشه بلای جان انسانها بود. طاعون در صدر فهرست این بیماریها بود. در طی قرنهای چهاردهم و پانزدهم تقریباً نیمی از جمعیت اروپا براثر طاعون از میان رفتند.

1. Lady Mary Wortley Montagu 2. Edward Jenner

در آغاز قرن هیجدهم آبله جای طاعون را گرفت و صدها هزار نفر براثر ابتلا به این بیماری جان خود را از دست دادند. فقط ۴۵۰۰۰ نفر در طی یک سال، در انگلستان به هلاکت رسیدند. پسر بنیامین فرانکلین هم در طی شیوع بیماری در ۱۷۵۰ کشته شد. اروپاییها در برابر این بیماری مهلک کاملاً بی‌دفاع بودند.

واکسیناسیون چگونه اختراع شد؟

واکسیناسیون در دو مرحله اختراع شد.

لیدی مری ورتلی مونتاگ ۲۴ ساله، شاعر معروف انگلیسی در ۱۷۱۲ به ترکیه سفر کرد. شوهر او سفیر انگلستان در ترکیه بود. او متوجه شد ترکها به آبله مرغان یا اصلاً مبتلا نمی‌شوند یا بیماری‌اشان خفیف است. این بیماری مرگبار هرساله هزاران نفر را در انگلستان یا می‌کشت یا چهره‌اشان را زشت می‌کرد. چهره‌ی خودِ مری هم نشان این بیماری را همراه داشت.

عدم ابتلا ترکها به این بیماری مرگبار کنجکاوی مری را برانگیخت. به‌زودی او متوجه شد که هر پاییز زنان گیس‌سفید مراسمی به‌راه می‌اندازند که «تلقیح» نام دارد. سیاحان انگلیسی که قبلاً به این سرزمین آمده بودند این مراسم را جادویی یا بی‌معنا خوانده بودند. اما مری متوجه شد که این مراسم سالانه راز عدم ابتلای مردم به این بیماری است.

خانواده‌های روستایی هرساله تصمیم می‌گرفتند که چه کسانی باید تلقیح شوند. پیرزنی را خبر می‌کردند که قوطی از مایع آلوده‌ی این بیماری داشت. او سوزنی را در این مایع فرو می‌برد و آن را در رگ فرد مورد نظر فرو می‌کرد. شخص آلوده دو سه روز در بستر می‌ماند و بعد بلند می‌شد و دیگر هرگز به این بیماری مبتلا نمی‌گردید. هیچ اثری هم بر چهره‌اش نمی‌ماند.

مری بعد از بازگشت به انگلستان در ۱۷۱۳ با اجازه‌ی شاهزاده ویلز شروع به تلقیح بچه‌های یتیم و مجرمان نمود. او مایع تاول آبله بیماران را جمع می‌کرد. مقدار کمی از آن را به بدن فرد مورد نظر تلقیح می‌کرد. میزان مرگ‌ومیر در این افراد به یک‌سوم افراد دیگر رسید و یک‌پنجم آنها به بیماری خفیفی مبتلا شدند اما هیچ اثری بر چهره‌اشان نماند. خطر ابتلا به بیماری چنان قوی و ترسناک بود که مردم دسته‌دسته بچه‌های خود را برای تلقیح نزد بانو مری مونتاگ می‌آوردند، اما مشکلی در میان بود. تلقیح با ویروسهای زنده خطرناک و غیرقابل پیش‌بینی بود. بعضی از بیماران براثر تلقیحی که قرار بود سلامت‌بخش باشد، مُردند.

در ۱۷۹۴، ادوارد جنر، یک جراح جوان انگلیسی، تصمیم گرفت راهی بدون خطر برای

واکسیناسیون پیدا کند. او با زندگی در مناطق روستایی متوجه شده بود دختران شیردوش هیچ‌گاه دچار آبله گاوی نمی‌شوند.

او بعد از مدتی متوجه شد که روی دستان دختران شیردوش تاولهای آبله گاوی ظاهر می‌شود. جنر گمان می‌کرد آبله گاوی از خانواده‌ی آبله باشد و ابتلا به آبله گاوی خفیف شخص را در برابر آبله ایمن می‌کند.

او این نظریه را بر روی ۲۰ بچه امتحان کرد و آنها را مایع‌کوبی کرد. بچه‌ها مبتلا به آبله گاوی شدند. تاولهای دردناک بر روی دست و بازوی آنها ظاهر شد و چند روز طول کشید.

دو ماه بعد، جنر مایع آبله گاوی زنده را به آن بچه‌ها تزریق کرد. اگر نظریه‌ی او درست از آب درنمی‌آمد، بعضی از این بچه‌ها باید می‌مردند. اما علایم بیماری در هیچ‌یک از بچه‌ها ظاهر نشد.

جنر واژه‌ی «واکسیناسیون» را برای این روند برگزید. واکسا در لاتین به معنای گاو و واکسینا به معنای آبله‌ی گاوی است.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

اوایل قرن بیستم و در میانه‌ی جنگ اول جهانی آنفلوانزا در جهان شیوع پیدا کرد. ۲۵ میلیون نفر براثر ابتلا به این بیماری مُردند. محققان برای مقابله با این بیماری دست به کار شدند.

کمی بعد بیماری فلج اطفال شایع شد که به سامانه‌ی عصبی نوزادان و کودکان حمله می‌کرد. هزاران نفر مُردند و میلیونها نفر فلج شدند.

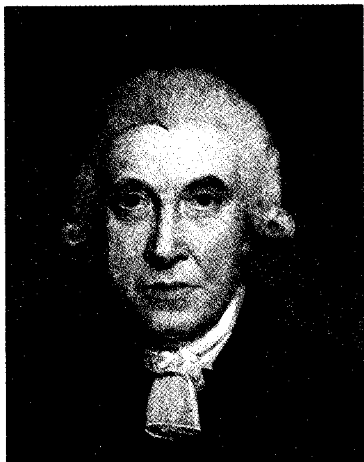
دو نفر افتخار کشف واکسن بیماری فلج اطفال را از آنِ خود کردند. نفر اول میکروبیولوژیست امریکایی ادوارد سالک بود که در جستجوی راهی برای کشتن ویروس فلج اطفال و تزریق آن به بدن و تحریک سامانه‌ی ایمنی برآمد. در ۱۹۶۱ فلج اطفال تا ۹۵ درصد کاهش پیدا کرد.

نفر دوم، آلبرت سابین میکروبیولوژیست بود که او هم درصدد ساخت واکسن برآمد و او هم موفق شد.

بیماری فلج اطفال عملاً با تلاش این دو نفر از روی زمین محو شد.



حقایق سرگرم‌کننده: بچه‌ها اکنون، بطور منظم، در برابر ۱۵ بیماری مختلف واکسینه می‌شوند. ازجمله بیماری فلج اطفال، سرخک، تورم غدد لنفاوی، سرخجه، دیفتری، تیفوس، تیفوئید، کزاز، هپاتیت آ و ب، آبله مرغان، آنفلوانزا و سیاه‌سرفه.


جیمز وات

موتور بخار

سال اختراع: ۱۷۹۸

این اختراع چیست؟ موتوری که با بخار آب جوش نیروی مکانیکی تولید می‌کند.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ جیمز وات[1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

بخار نیروی پیش‌برنده‌ی انقلاب صنعتی بود. بخار باعث برتری اقتصادی انگلستان در قرن هیجدهم و نوزدهم بود و انرژی لازم برای صنایع، تلمبه‌ها، قطارها و کشتیها را فراهم می‌کرد.

انقلاب صنعتی که بر روی کوره‌های ذوب فلزات بنا شد، با نیروی بخار به پیش رفت.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

فکر استفاده از نیروی بخار به ۲۰۰ بعد از میلاد بازمی‌گردد. هرو اهل اسکندریه متوجه شد نیروی بخار می‌تواند اشیاء را به حرکت وادارد. اما نتوانست از آن استفاده‌ی عملی کند.

معادن اروپایی همیشه پر از آب می‌شد و تلمبه‌های قدیمی نمی‌توانست آب را به موقع و به اندازه‌ی کافی از معادن خارج کند. چند نفر انگلیسی توانستند تلمبه‌ای بخاری بسازند که می‌توانست آب را خارج کند.

1. James Watt

موتور بخاری چگونه اختراع شد؟

در ۱۷۹۲، مهندس انگلیسی ماتیو بوستون، مهندس ۳۵ ساله‌ی اسکاتلندی به نام جیمز وات را اجیر کرد تا موتوری بخاری برای او بسازد.

بخار در دیگی تولید می‌شد و از سوراخی به بیرون می‌رفت و پیستونی را به حرکت درمی‌آورد. میله‌ی پیستون به میل‌لنگی متصل بود و این میل‌لنگ تلمبه‌ای را به حرکت وامی‌داشت.

اما تلمبه‌های بخاری بسیار کُند و ضعیف بودند. هنگامی‌که پیستون به انتهای سیلندر می‌رسید، دریچه‌ای بسته می‌شد و جریان بخار را بند می‌آورد. آب به درون سیلندر پاشیده می‌شد تا بخار درون آن را خنک کند و هنگامی‌که خنک می‌شد، نیروی جاذبه سیلندر را به عقب می‌کشید.

در اواخر ۱۷۹۳، وات که فیزیک گرما و انرژی را مطالعه می‌کرد دو نقص عمده را در طرحهای موجود تشخیص داد. اول، فضای دیگهای بخار مقداری گرما را از دست می‌داد زیرا عایق‌بندی نشده بودند. وات دیگ خود را با لایه‌های عایق‌کننده پوشاند.

دوم، وات دوباره فشرده کردن بخار را در سیلندر، اتلاف انرژی و وقت می‌دانست. او اتاق فشار دومی ساخت. وقتی پیستون به انتها می‌رسید، دریچه‌ای باز می‌شد. بخار به اتاق فشار می‌رفت و جریان افشانه‌ی آب آن را خنک و مبدل به آب می‌کرد. با این کار سیلندر وات داغ می‌ماند و انرژی حفظ می‌شد.

موتور بخاری وات در ۱۹۷۴ بازده انرژی را سه برابر کرد. تا این‌جا عملکرد آن برای تلمبه‌های آبی خوب بود اما برای به‌کار انداختن کارخانه‌ها نه. وات دست به اصلاحاتی در این پمپ زد و موتوری دو هنگامه ساخت. بخار از دو طرف وارد سیلندر می‌شد و پیستون عقب و جلو می‌رفت و از هر جهتِ حرکت، کار تولید می‌شد. دریچه‌ی خروج بخار هم به نحوی تنظیم شد که درست در لحظه مناسب بخار را از سیلندر بیرون می‌کرد.

در ۱۷۹۸ سرانجام او توانست موتور بخاری بسازد که با سرعتهای مختلف کار می‌کرد. این موتور انقلابی در صنایع انگلستان به‌وجود آورد. موتور او نیرومند و کارآ بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

خیلی زود از موتور وات در کشتی و قطار استفاده شد. در ۱۸۲۰، یاکوب لئوپولد موتور بخاری با فشار زیاد درست کرد. در اواخر قرن نوزدهم اصلاحات زیادی در موتور وات به‌عمل آمد.

اما جهان، ۱۵۰ سال به موتور بخار جیمز وات متکی بود تا موتور الکتریکی اختراع شد. اوایل قرن بیستم موتورهای گازوییلی به بازار آمد. اکنون موتور وات به خاطره‌ای مبدل شده بود. اما وات هم چهره‌ی جهان را تغییر داده بود.



حقایق سرگرم‌کننده: قویترین موتور بخاری جهان در لکوموتیوی که شماره‌ی ۷۰۰ خوانده می‌شد، نصب شد. این لکوموتیو در ۱۹۱۶ قادر بود ۷۵ تُن بار را حمل کند.

باتری الکتریکی

سال اختراع: ۱۷۹۹



الساندرو ولتا

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای که انرژی الکتریکی را ذخیره و در موقع لزوم آن انرژی را جاری می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ الساندرو ولتا[1] (ایتالیا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

باتریها از عناصر ضروری هر ابزار برقی و الکترونیکی هستند که در دنیای امروزی وجود دارد. ساعت مچی، چراغ قوه، رادیو، خودرو، دوربین، ساعت دیواری، تلفن همراه، مته بدون سیم، لپ تاپ، رایانه و هزاران وسیله‌ی دیگر، به باتری متکی هستند.

باتریها نخستین منبع انرژی قابل حمل هستند. باتریها از اجزاء ضروری توسعه‌ی فیزیک، الکترو مغناطیس و شیمی هستند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۶۶۳، اوتو فن‌گوریک در شهر آلمانی مگدبورگ، نخستین ژنراتور الکتریکی را اختراع کرد. او قفسی سیمی ساخت که کره‌ای از جنس گوگرد درون آن می‌چرخید و الکتریسیته‌ی ایستا تولید می‌کرد. این اختراع علاقه به الکتریسیته را موجب شد.

الکتریسیته در قرن هیجدهم مورد توجه همگان قرار گرفت. در ۱۷۲۰ از الکتریسیته‌ی

---

1. Alessandro Volta

ایستا برای سرگرمی در میهمانیها استفاده می‌شد و میهمانها دستهای هم را می‌گرفتند و بر روی کفپوشی می‌ایستادند که سر آن به دکمه‌ای متصل بود و با فشردن دکمه جریان الکتریسیته‌ی خفیف آنها را می‌لرزاند.

در ۱۷۴۵، پیتر فان ماسچن بروک، استاد دانشگاه لیدن در هلند، بطری لیدن را اختراع کرد. این بطری یک کوزه‌ی شیشه‌ای نیمه‌پُر از آب بود که درِ آن را با چوب‌پنبه بسته بودند. یک میخ بلند از چوب‌پنبه پایین می‌رفت و به آب می‌رسید. این بطری می‌توانست بار الکتریکی را ذخیره کند. (وسیله‌ی جدیدی که امروز همان کار را می‌کند کاپاسیتور[1] خوانده می‌شود)

در ۱۷۵۲ بنیامین فرانکلین با بطری لیدن آزمایشهایی انجام داد و شکل آن را تغییر داد. بطری او وسیله‌ی مرگباری بود. فرانکلین فکر می‌کرد که دو نوع الکتریسیته‌ی شناخته شده (ایستا و رعدوبرق) درحقیقت از یک جنس هستند. برای اثبات این موضوع او بادبادکی را به توده‌ای از ابرهای توفانی پرواز داد تا الکتریسیته‌ی ایستای ابرها را جمع کند. دو ماه بعد دو دانشمند فرانسوی سعی کردند این آزمایش را تکرار کنند و هردو کشته شدند.

بطری لیدن می‌تواند انرژی الکتریکی را جمع کند اما قادر به تولید آن نیست.

باتری چگونه اختراع شد؟

در ۱۷۷۵، الساندرو ولتای ۳۰ ساله به سِمَت استاد فیزیک در دانشکده‌ی پادوا منصوب شد. ولتا زمانی به الکتریسیته علاقمند شد که کتاب دانشمند انگلیسی، جوزف پریستلی را به نام تاریخ الکتریسیته مطالعه کرد.

ولتا می‌خواست بداند که آیا الکتریسیته با وجود دو نوع فلز متفاوت ایجاد می‌شود. او به یک رشته آزمایش دست زد تا ببیند می‌تواند بین دو قطعه فلز متفاوت جریان الکتریکی برقرار کند. او آنها را کنار هم گذاشت. هیچ اتفاقی نیفتاد. بعد آنها را روی هم گذاشت، باز هم اتفاقی نیفتاد. فلزها را عوض کرده در آب فرو برد اما نتیجه‌ای نداشت.

اما وقتی این دو فلز را در اسید قوی فرو برد، متوجه شد جریان ثابت و نیرومندی بین دو فلز ایجاد می‌شود. او با فلزات مختلف آزمایش کرد و متوجه شد روی و مس مناسب‌ترین فلزها هستند.

هربار که او یک جریان الکتریکی به‌وجود می‌آورد جریان زود متوقف می‌شد. او متوجه لکه‌های کوچک رسوب روی یکی از فلزها شد و حدس زد این رسوبات مانع از

1. Capacitor

جریان یافتن الکتریسیته می‌شود. بعد از مدتی آزمایش ولتا به این نتیجه رسید که واکنشهای شیمیایی میان قطعات فلز باعث ایجاد جریان الکتریسیته می‌شود. او محلول اسید را الکترولیت نامید زیرا جریان الکتریسیته از فلزاتی که درون آن قرار دارد آزاد می‌شود.

در ۱۸۰۰ ولتا تصمیم به ساخت باتری گرفت تا نظریه‌اش را اثبات کند. او چند ظرف را با اسید پر کرد و ظرفها را به قطعات مس و زینک متصل کرد. او توانست ثابت کند که این ترکیب، الکتریسیته به‌وجود می‌آورد. این الکتریسیته حدود یک ساعت دوام می‌آورد و بعد متوقف می‌شود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۸۰۱ امپراتور فرانسه، ولتا را به دربار خود فراخواند تا باتری‌اش را به او نشان دهد. ناپلئون چنان تحت تاثیر آزمایش او قرار گرفت که به او نشان لژیون دونور و لقب کنت اعطا کرد.

ویلیام کروکشاند نخستین کسی بود که از اختراع ولتا بهره برد و در ۱۸۰۵ باتری تولید کرد و با فروش آنها ثروتمند شد. در ۱۸۵۹ باتری قابل شارژ اختراع گردید. در ۱۸۶۶ شیمیدان فرانسوی، ژرژ لوکلانشه باتری خشک را اختراع کرد. باتری او از کربن و زینک ساخته شده بود و الکترولیت آن کلرور آمونیوم بود که با دانه‌های زغال و دی‌اکسید منگنز مخلوط شده بود. باتریهای امروزی در ۱۹۱۴ و به دست توماس ادیسون اختراع شد. (او آنها را باتری قلیایی نامید زیرا الکترولیت آن از جنس گرد قلیا بود)

هنگامی‌که ولتا در ۱۸۲۷ درگذشت، جامعه‌ی علمی تصمیم گرفت واحد اندازه گیری نیروی الکتریکی را ولت بنامد.



حقایق سرگرم‌کننده: دانشمندان ژاپنی نوع جدیدی از باتری اختراع کرده‌اند که الکترولیت آن از آب دریاست. باتری در حالت عادی خشک است. هر زمان بدان نیاز پیدا کنید آب دریا را به آن اضافه می‌کنید.

خط آهن

سال اختراع: ۱۸۰۴


ریچارد ترویتیک

این اختراع چیست؟ سامانه‌ی حمل‌ونقل که می‌توان بارهای سنگین را روی ریلهای آهنی جابه‌جا کرد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ریچارد ترویتیک[1] (ویلز)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

خط آهن نخستین سامانه‌ی حمل‌ونقل بود که قابلیت حمل‌ونقل کالاهای سنگین (زغال‌سنگ، گله‌های گاو و گوسفند، غلات، آهن، سنگهای معدنی) را دارا بود. استفاده از چرخهای فولادی با اصطکاک کم بر روی ریلها، در مقایسه با نیرویی که برای حمل کالا با ارابه‌های مال‌کش صرف می‌شد، بسیار باصرفه بود.

خط آهن حمل‌ونقل سنگهای آهن و دیگر کلوخه‌های معدنی را ممکن کرد و این امر در توسعه‌ی انقلاب صنعتی موثر بود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

حمل بارهای بسیار سنگین با ارابه و گاری دشوار یا ناممکن بود. از کرجیها و کشتیهای باربری هم در خشکی و نقاطی که دسترسی به دریا نداشتند نمی‌شد استفاده کرد. تجارت بسیاری از کالاها رونق نگرفت زیرا هزینه‌های حمل‌ونقل بسیار بالا بود.

---

1. Richard Trevithic

چگونه خط آهن اختراع شد؟

ریچارد ترویتیک مخترع برجسته در ۱۷۹۶ متخصص موتورهای بخاری با فشار زیاد بود. بیشتر موتورهای بخار او برای تخلیه‌ی آبی که در معادن جمع می‌شد به کار می‌رفت.

یک روز بعدازظهر از تابستان ۱۷۹۸، ترویتیک درحال بازرسی تلمبه‌هایی بود که در معدنی نصب شده بود و متوجه شد شش معدنچی تقلا می‌کنند گاری پر از زغال‌سنگی را جابه‌جا کنند. کار آنها به مقدار زیادی انرژی و زمان نیاز داشت.

او به فکر افتاد یکی از موتورهای بخاری خود را بر روی واگنی نصب کند تا واگن با موتور حرکت کند. او موتوری را به واگن نصب کرد اما موتور نتوانست واگن سنگین را در مسیر ناهموار و پر از سنگ و کلوخ جابه‌جا کند.

ترویتیک تصمیم گرفت دست به سه اقدام زند. اول برای واگنها مسیری آهنی درست کند. دوم، موتور قویتری روی گاری نصب کند. سوم، موتور را فشرده‌تر بسازد.

او بعد از شش ماه آزمایش متوجه شد که اگر منبع انبساط را (که بخشی از موتور بخاری وات بود) حذف کند و بخار را مستقیم به هوا بفرستد حجم موتور کاهش پیدا خواهد کرد. درنتیجه حذف منبع، حجم موتور و دیگ آب جوش هم کمتر شد.

ترویتیک درصدد اصلاح مسیر لکوموتیو خود برآمد. هرچند هیچ‌کس باور نمی‌کرد این لکوموتیو بتواند بر روی خطوط آهنی که اصطکاک آنها زیاد بود حرکت کند.

در ۱۸۰۲ ترویتیک این نمونه‌ی جدید را به نمایش گذاشت. لکوموتیو به خوبی حرکت می‌کرد اما نیروی کافی برای کشیدن واگنهای سنگین نداشت. ترویتیک حجم موتور و تعداد پیستونهای آن را زیاد کرد و آن را به‌راه انداخت. لکوموتیو در مسیری ۱۵ کیلومتری حرکت کرد. سوخت آن زغال‌سنگ بود و پنج واگن سنگین پر از زغال‌سنگ به وزن ۱۰ تُن و ۷۰ مرد را حمل می‌کرد. مردمی که در طول مسیر جمع شده بودند برای موفقیت ترویتیک فریاد شادی سردادند.

نیروی قطارهای ترویتیک در سراسر مناطق معدنی انگلستان به کار افتادند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

مابین سالهای ۱۸۱۰ و ۱۸۱۴ ــ دوره‌ی جنگهای ناپلئون میان فرانسه و انگلستان ــ قیمت اسب و علوفه آن‌قدر گران شد که استفاده از قطارهای بخاری بسیار باصرفه بود. همه‌ی مناطق به لکوموتیو و خط آهن نیاز پیدا کردند.

در ۱۸۲۹، رابرت استیونسون انگلیسی قطاری با سرعت زیاد ساخت. این قطار حدود ۲۵ کیلومتر سرعت داشت و می‌توانست ۴۰ تُن بار را حمل کند.

نخستین قطار مسافربری در ۱۸۲۹ در امریکا شروع به کار کرد.

نخستین لکوموتیو با موتور دیزل به سال ۱۹۱۲ در سوییس آغاز به کار کرد، اما قدرت آن بسیار کم بود. در ۱۹۳۲ نخستین موتور دیزل لکوموتیو در آلمان شروع به کار کرد که قدرت زیادی داشت.



حقایق سرگرم‌کننده: بزرگترین لکوموتیو بخاری که تا کنون ساخته شده «پسر گنده» نام داشت و در سال ۱۹۴۲ ساخته شد. طول آن ۴۰ متر و وزنش ۵۰۰ تن بود.

کشتی بخاری

سال اختراع: ۱۸۰۷



رابرت فالتون

این اختراع چیست؟ کشتی که با نیروی بخار حرکت می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ رابرت فالتون[1] (شهر نیویورک)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

کشتیهای بخاری حرکت در اقیانوسها را از اتکاء به باد و جریانهای آبی رها کردند. آنها حرکت در رودها را در هر شرایط و هر آب و هوایی ممکن ساختند. تجارت رونق گرفت، مزارع و کارخانه‌ها توسعه پیدا کردند و محصولات آنها به بنادر کشورهای دیگر می‌رسید.

کشتیهای بخاری ناچار به تحمل وزن اضافی دکلها و بادبانها نبودند و طراحی آنها دیگر متکی به استفاده از باد نبود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قبل از اختراع کشتی بخاری، حیوانات بارکش به‌خصوص اسب، کشتیها را در طول رودها می‌کشیدند. ظرفیت یدک‌کشها کمی بیشتر از واگنهای شناور بود. سرعت حرکت در طول رودها به این ترتیب حدود ۳ کیلومتر در ساعت بود.

حرکت در اقیانوسها به سرعت و وزش بادها بستگی داشت. ورود کشتیها به بنادر اصلاً مشخص نبود و به باد بستگی داشت، و ممکن بود چند هفته زودتر یا دیرتر اتفاق افتد.

---

1. Robert Fulton

کشتی بخاری چگونه اختراع شد؟

مارکیز جوفری دوآبانز، نخستین کسی بود که سعی کرد کشتی بخاری بسازد. او نخستین نمونه کشتی بخاری خود را در ۱۷۷۶ در رود سن به حرکت درآورد. این کشتی درحقیقت موتوربخاری بود که به قایقی وصل بود و با هیزم می‌سوخت و بعد از جوش آمدن آب، بخار، پره‌هایی را که در آب بود به چرخش درمی‌آورد. او قایق بخاری‌اش را در رود سن قرار داد. پره‌ها به نحو خنده‌داری می‌چرخید اما قایق حرکت نکرد.

آزمایش دوم او در ۱۷۷۹ انجام شد. اولین‌بار موتور بزرگتری را به قایق بست، اما قایق سنگین بود و زود در آب فرو رفت. دوآبانز برای سومین‌بار در ۱۷۸۳ کشتی را به آب انداخت. این کشتی سروصدای فراوانی کرد و بخاری چون ابر به هوا بلند کرد اما سرعتش از راه رفتن یک مرد کُندتر بود و سرانجام بعد از ۱۵ دقیقه در آب فرو رفت.

رابرت فالتون در جوانی به نقاشی علاقه داشت و در ۱۷۸۷ به انگلستان رفت تا به تحصیل نقاشی بپردازد. اما علاقه‌اش به کشتی معطوف شد و به پاریس رفت تا درباره‌ی کشتیها مطالعه کند.

در ۱۷۹۶ او به زیردریایی علاقمند شد و زیردریایی ساخت که به کف رود سن فرو رفت و بعد دوباره بالا آمد.

او سعی کرد حکومت فرانسه را تشویق کند که زیردریایی او را برای استفاده در جنگ بخرد. مدتی بعد او دوباره به مطالعه‌ی کشتیها روآورد. او سفارش موتور بخاری بزرگی را داد و خود طرح کشتی را ریخت که فکر می‌کرد مناسب این موتور بخاری است و در لنگرگاه نیویورک سعی کرد فکر خود را به‌عمل درآورد. او دستور ساخت پره‌هایی ۴/۵ متری از جنس آهن را داد که در کنار کشتی نصب شده بود و با نیروی بخار می‌چرخید و حرکت پره‌های پدال‌مانند آب را عقب می‌زد و کشتی را جلو می‌برد. او با این کشتی که دود و بخار فراوانی به هوا بلند کرده بود مسافتی حدود ۲۰۰ کیلومتر را طی کرد. این سفر ۳۲ ساعت طول کشید. هر ساعت تقریباً ۶ کیلومتر. کشتی سفر بازگشت را در ۱۲ ساعت انجام داد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

یک سال بیشتر طول نکشید که ناوگانی از کشتیهای پره‌دار در طول رود هودسن ظاهر شد. نمونه‌ی تقلید این کشتیها در رودهای دیگر هم ظاهر شد. به‌تدریج موتور آنها قویتر شد و می‌توانستند بار و مسافران بیشتری را حمل کنند. بعضی از آنها چهار طبقه بودند. اولین کشتی

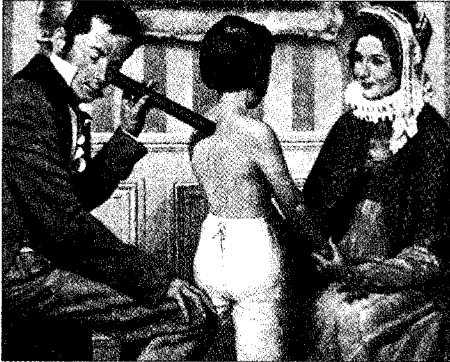
بخاری پره‌دار که از اقیانوس اطلس گذشت ساوانا نام داشت.

در اوایل قرن بیستم این کشتیها از دور خارج شد و جای آنها را کشتیهای پروانه‌دار گرفت.



حقایق سرگرم‌کننده: ساموئیل کلمنس، نویسنده، سالها ناخدای کشتیهای بخاری بود. او نام مستعار «مارک تواین[1]» را برای خود برگزید. مارک نام علامتی بود برای اندازه گیری عمق کشتی. تواین به معنای ۱۲ بود. عمق ۱۲ گره، عمق مناسبی برای حرکت کشتیها.

۱. Mark Twain: نویسنده بزرگ امریکایی، مولف آثاری چون «تام سایر» و «ماجراهای هکلبری فین».


رنه لینِک

استتوسکوپ «گوشی طبی»

سال اختراع: ۱۸۱۶

این اختراع چیست؟ ابزاری که اطبا صدای قلب و دیگر اندامها را با آن می‌شنوند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ رنه لینِک[1] (فرانسه)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

یک استتوسکوپ ساده وسیله‌ای ضروری و اساسی برای تشخیص بیماریها محسوب می‌شود که همه‌ی اطبا می‌باید در اختیار داشته باشند. این وسیله اطلاعات دقیق و گرانبهایی را درباره‌ی کارکرد ششها، قلب، صدای گردش خون، معده و دیگر اندامهای داخلی به اطبا می‌دهد. اکنون وسایل دقیقتر و پیچیده‌تری در اختیار اطبا قرار دارد (اشعه‌ی ایکس، ام.آر.آی، کت‌اسکن، اندوسکوپ و غیره) بااین‌حال اطبا نخست به استتوسکوپ متوسل می‌شوند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

حتی اطبای دوران باستان در میان رودان و مصر هم می‌دانستند که گوش کردن به صدای اندامهای داخلی، مرحله‌ی مهمی در تشخیص بیماری است. پزشک گوش خود را به سینه یا شکم بیمار می‌چسباند تا صدای قلب یا شش او را بشنود.

---

1. Rene Laennec

استتوسکوپ چگونه اختراع شد؟

در ۱۸۱۶، رنه لینک ۳۸ ساله پزشکی صاحب‌نام در پاریس بود و در تشخیص بیماریهای تنفسی، ریه، گرفتگی سرخرگها و اختلالات قفسه سینه و شکم تخصص داشت. روش معمولی معالجه‌ی لینک با گوش دادن به صدای پنج نقطه از بدن آغاز می‌شد. زیر هر بازو در پهلوها، هر دوطرف پشت و هر دوطرف بالای سینه.

اما این نوع معاینه و چسباندن گوش به سینه و پشت بیماران کار جالبی به‌نظر نمی‌رسید و لینک معذب بود.

چه کار باید می‌کرد؟ او درصدد بود تا راهی پیدا کند. سپس مطالبی را که درباره‌ی صوت در دانشکده آموخته بود به یاد آورد. صدا به خوبی از اشیاء جامد عبور می‌کند. بنابراین او ۲۴ ورق کاغذ به‌دست آورد. آنها را دسته کرد و به شکل دلخواه درآورد و با چسب محکم کرد. او یک طرف این گوشی را به سینه‌ی بیمار چسباند و طرف دیگر را به گوش خود و با کمال خوشحالی متوجه شد که صدای قلب بیمار را به خوبی می‌شنود؛ حتی بهتر از زمانی‌که گوش خود را به سینه‌ی بیمار می‌چسباند.

او از قدرت این ابزار ساده شگفتزده شد و مدت پنج ماه به آزمایشهای گوناگون با اشیاء مختلف و شکلهای متفاوت پرداخت. او از پارچه و چوب و گاز استفاده کرد، اما در کمال تعجب متوجه شد هیچ‌یک به خوبی آن دسته کاغذ کار نمی‌کند.

یک روز نظرش متوجه شیپوری شد که در دست نوازنده‌ای بود. اگر سر ابزار خود را به شکل شیپور می‌کرد قدرت انتقال صدای آن بیشتر نمی‌شد؟ به کار پرداخت و سرانجام ابزارش کامل شد. او در مقاله‌ای به معرفی آن پرداخت و نام آن را استتوسکوپ گذاشت که در یونانی به معنای «من سینه را می‌بینم» است.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

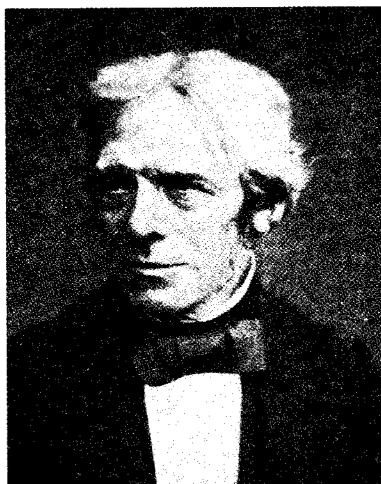
دنیای پزشکی استقبال چندانی از گوشی لینک نکرد. در ۱۸۲۸ یک پزشک فرانسوی دیگر متوجه شد اگر صفحه‌ای فلزی به یک سرِ گوشی وصل کند قدرت انتقال صدای آن بیشتر می‌شود.

در ۱۸۳۵، نخستین گوشی با سیم قابل انعطاف ساخته شد. در ۱۸۷۰ گوشی با سر لاستیکی ساخته شد و بزودی این نوع گوشی همه‌جا متداول گردید.

با آن‌که دهها نوع وسیله برای تشخیص و معاینه اندامهای درونی اختراع شده اما گوشی پزشکی هنوز جایگاه مهم خود را حفظ کرده است.



حقایق سرگرم‌کننده: ساخت گوشی کار بسیار ساده‌ای است و کتابهای فراوانی در این زمینه وجود دارد و با استفاده از آنها می‌توان به راحتی یک گوشی ساخت.


مایکل فارادی

موتور برقی

سال اختراع: ۱۸۳۱

این اختراع چیست؟ دستگاهی که انرژی برق را به حرکت مکانیکی تبدیل می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ مایکل فارادی[1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

چرخ خیاطی برقی، پنکه، دستگاههای خنک‌کننده، اتوبوس برقی، اره‌ی برقی و مته و ماشین رختشویی و جاروبرقی و مو خشک‌کن و ماشین ظرفشویی، همه با موتورهای برقی کار می‌کنند. حتی خودروی شما هم با موتور الکتریکی به کار می‌افتد. تقریباً بیشتر وسایلی که دور و بر ماست موتور برقی دارند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

مردم از نیروی بدنی، نیروی حیوانات، قدرت باد و آب برای جابه‌جا کردن تجهیزات، آسیابها و کار در مزارع بهره می‌بردند.

هنگامی که جیمز وات، موتور بخار را اختراع کرد، صنایع و حمل‌ونقل همه متوجه بخار شدند. اما موتور بخار برای وسایل کوچک کاربرد نداشت زیرا نمی‌شد موتور بخار را در ابعاد کوچک ساخت.

---

1. Michael Faraday

موتور برقی چگونه اختراع شد؟

مایکل فارادی پسر یک آهنگر بود و تحصیلات رسمی نداشت. او نزد خود به مطالعه پرداخت. در سن ۱۸ او به شیمی علاقمند شد و تمام عمر به تحقیق در رشته‌ی شیمی مشغول بود. اگرچه کشفیات و اختراعاتش در زمینه‌ی الکتریسیته باعث شهرت او شد.

در ۱۸۲۰، دانشمند دانمارکی هانس کریستین اورستد متوجه شد رابطه‌ای میان الکتریسته و مغناطیس وجود دارد. در ۱۸۲۲ فارادی دستیار دانشمند معروف انگلیسی سِر همفری دیوی شد و تصمیم گرفت دستگاهی به نام «چرخشگر» بسازد.

چرخشگر فارادی سیمی بود که به آهن‌ربا متصل بود. هنگامی‌که سیم به یک باتری وصل می‌شد، جریان الکتریکی میدان مغناطیسی مخالف آهن‌ربا تولید می‌کرد و آهن‌ربا سیم را دفع می‌نمود و سیم دور آهن‌ربا می‌چرخید. این ابزار بیشتر به اسباب‌بازی شباهت داشت و خود فارادی هم آن را اختراع مهمی تلقی نمی‌کرد.

در ۱۸۳۱ فارادی متوجه شد که ابزاری برعکس وسیله‌ای که او ساخته بود هم می‌تواند ساخته شود. هنگامی‌که یک فلز هادی (سیم‌پیچ) دور یک آهن‌ربا بچرخد، جریان الکتریکی تولید می‌شود. اولین پدیده را القای برقاطیسی نامید. او دو رشته سیم را دو طرفِ یک حلقه‌ی آهنی پیچید. باتری را به یک سیم‌پیچ متصل کرد. جریان دو سیم باعث ایجاد میدان مغناطیسی در حلقه‌ی آهنی شد که جریانی در سیم دوم هم به‌وجود آورد.

اما این آزمایش جریانی آنی پدید می‌آورد که دایمی نبود. فارادی ناامید شد. او امیدوار بود تا هنگامی‌که سیم اول به باتری متصل است، جریان در سیم دوم هم ادامه داشته باشد. او چند ماه روی این موضوع فکر کرد. سرانجام راه‌حل را پیدا کرد.

او حلقه آهنی را تغییر داد و آن را از جنس مس ساخت و یک صفحه‌ی فلزی را بالای آهن‌ربای نعل‌اسبی شکل قرار داد. وقتی صفحه را می‌چرخاند متوجه شد جریان ناچیز اما ثابتی از الکتریسیته در سیمی که به آن متصل بود پدید می‌آید (حرکت دادن این فلز در طول میدان مغناطیسی باعث ایجاد جریان مغناطیسی می‌شود). این وسیله‌ی ساده نخستین ژنراتور (مولد) الکتریکی جهان بود. موتورهای الکتریکی از اصول فارادی پیروی می‌کنند.

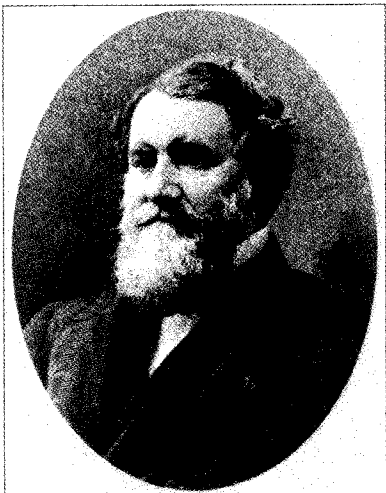
بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

بعد از آن‌که فارادی اصول موتورهای الکتریکی و ژنراتورها را تغییر داد، پیشرفت عملی این موتورها بسیار سریع شد. در ۱۸۳۲ ویلیام استورژن، وسیله‌ای اختراع کرد که به سرعت

جهت جریان الکتریکی را تغییر می‌داد. این وسیله استفاده از موتور الکتریکی فارادی را عملی‌تر کرد. بعد از آن هم اصلاحات متعددی در الکتروموتوری که فارادی ساخته بود انجام شد. در ۱۸۸۱ نخستین قطار برقی در آلمان شروع به کار کرد.



حقایق سرگرم‌کننده: موتورهای الکتریکی اولیه سنگین و حجیم بودند اما در سال ۲۰۰۳ مؤسسه نانوتکنولوژی برکلی، موتور الکترونیکی کوچکی ساخت که ۵۰۰ نانومتر قطر داشت یعنی $\frac{۲۰۰}{۱۰۰۰}$ × ۱۲/۵۶!



سایروس مک‌کورمیک

دستگاه برداشت محصول چندمنظوره: کمباین

سال اختراع: ۱۸۳۱

این اختراع چیست؟ دستگاهی که همزمان می‌تواند، درو، دسته‌بندی، جداسازی و دانه‌چینی کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ سایروس مک‌کورمیک[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

زمانی‌که خوشه‌چینی و برداشت محصول با دست انجام می‌شد، مزارع چند کیلومتری وجود نداشت. درو، جمع‌آوری، جداکردن دانه از ساقه، جداکردن دانه از پوست و ریختن محصول در کیسه به ساعات طولانی کار پرمشقت نیاز داشت و محصول به‌دست آمده در نهایت کفاف خانواده‌ی صاحب مزرعه را نمی‌کرد.

سایروس مک‌کورمیک کمباینی اختراع کرد که برداشت محصول را متحول کرد. با این اختراع هفته‌ها کار سخت در یک روز انجام می‌شد. کمباین تولید محصول را چند برابر کرد و کشاورزی را به سمت کاشت بیشتر غلات سوق داد. کشاورزی از کار خانوادگی کوچک به صنعتی گسترده و پررونق مبدل گردید.

---

1. Cyrus McCormick

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

برداشت محصول کار دشوار و جانکاهی بود. گندم، جو و دیگر غلات با داس و دست برداشت می‌شد. یک کارگر مجرب حداکثر در طی یک روز می توانست چند جریب را درو کند. کارگران دیگر می‌باید خوشه‌ها را دسته می‌کردند و می‌بستند. بعد آنها را می‌کوبیدند و تکان می‌دادند تا دانه‌ها جدا شوند و بعد دانه می‌باید از پوست جدا شود. در طی دوران برداشت تمام اعضای خانواده از سحر تا هنگام تاریک شدن هوا می‌باید زحمت بکشند تا قبل از ریزش برق و باران محصول جمع شده باشد.

کمباین چگونه اختراع شد؟

در ۱۸۲۰ مک‌کورمیک مزرعه‌دار درصدد اختراع و ساخت دستگاه دروکن خودکار برآمد که اسب آن را می‌کشید. اما بعد از نُه سال موفق به انجام این کار نشد و با ناامیدی دست از کار کشید. سایروس پسر ۱۹ ساله‌ی او مصمم شد این کار را به انجام رساند، او به کشاورزانی که در مزارع کار می‌کردند و حرکات تکراری آنها خیره شد. او در کارگاه پدرش درصدد برآمد دستگاهی بسازد تا آن حرکات را تکرار کند.

او بعد از مدتها طراحی و اصلاحاتی که در طرحهای خود به‌عمل آورد دستگاهی به عرض ۲/۵ متر ساخت که با دو اسب کشیده می‌شد. کاری که این دستگاه انجام می‌داد سریعتر از کار ۳۰۰ مرد در ساعت بود و می توانست تمام مراحل برداشت را یک‌جا انجام دهد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

به محض آنکه مک‌کورمیک دستگاه خود را روانه‌ی بازار کرد، دستگاه به فروش رسید و مورد توجه بسیار قرار گرفت. مک‌کورمیک هر سال در نمونه‌هایی که به بازار عرضه می‌کرد اصلاحاتی انجام داد. در سال ۱۸۷۰ او کمباین غول‌آسایی ساخت که ۴۰ اسب آن را می‌کشیدند و ۱۰ متر عرض داشت.

کمباینهای جدید که به دستگاه تهویه‌ی هوا و به رایانه و سامانه‌ی GPS مجهز هستند، ۴۰۰۰۰۰ دلار قیمت دارند.



حقایق سرگرم‌کننده: مسابقه‌ی سالانه‌ی سرعت کمباینها هرساله یکی از مسابقات محبوب محسوب می‌شود. در این مسابقه انواع تراکتورها و دیگر ماشین‌آلات متحرک کشاورزی باهم مسابقه می‌دهند.


سامو‌ییل مورس

تلگراف

سال اختراع: ۱۸۳۸

این اختراع چیست؟ سامانه‌ی الکتریکی برای ارسال و دریافت پیام از طریق سیمهای برق، تله در یونانی به معنای دور و گراف به معنای نوشتار است.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ساموییل مورس[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

در دورانی که اخبار با سرعتی که حداکثر سرعت یک اسب بود، تلگراف که می‌توانست اخبار را در یک کشور به سرعت نور انتقال دهد، اختراعی جادویی محسوب می‌شد. تلگراف ملتها را به‌هم ارتباط داد.

تا دویست سال قبل، ماهها طول می‌کشید تا خبرها در دنیا منتشر شود. تلگراف مورس گفتگو میان کشورهای دوردست را ممکن ساخت. تلگراف جان انسانها را نجات می‌داد و نحوه‌ی ارتباط بشر را بسیار آسان کرد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۷۷۴، دانشمند سوییسی، جورج لیسه دستگاه حجیمی اختراع کرد که می‌توانست با چند کیلومتر دورتر ارتباط برقرار کند. در ۱۸۳۲، مهندس روسی، بارون بال‌شیلینگ تلگراف پنج

1. Samuel Morse

سیمی را اختراع کرد که می‌توانست پیامها را تا ۱۰ کیلومتر دورتر منتقل کند. متصدی دستگاه می‌باید پنج شماره را بزند تا یک حرف مخابره شود. متصدی دریافت پیام، علامتی می‌فرستاد که پیام را دریافت کرده و برای دریافت پیام بعدی آماده است. به‌هرحال این روند، بسیار کُند بود.

در مونیخِ آلمان، کارل اشتاینهال در ۱۸۳۴ تلگراف الکتریکی را اختراع کرد.

تلگراف چگونه اختراع شد؟

در ۱۸۳۰ ساموییل مورس وارد صحنه شد. او در اصل نقاش بود و به سال ۱۷۹۱ در ماساچوست متولد شد و به نقاشی مناظر علاقه داشت اما امریکاییها به نقاشی از روی چهره علاقه داشتند و او ناچار شد به این رشته روبیاورد.

شرکت در جلسه‌ای که درباره‌ی الکتریسیته، مغناطیس و انتقال الکتریکی بود او را به این رشته علاقمند کرد و به این نظریه رسید که وقتی الکتریسیته می‌تواند در طول یک سیم حرکت کند پس می‌تواند اطلاعاتی را هم با خود حمل کند. او به مدت ۱۸ ماه به کار در این زمینه پرداخت اما پیشرفتی پیدا نشد و مورس سرخورده شد. او چند دستیار برای ادامه کارش استخدام کرد و از باتریهای نیرومندتری برای انتقال علایم کمک گرفت. بعد سیمهای انتقال پیام را که قبلاً روی زمین بود بر روی تیرهای بلند چوبی منتقل کرد، سپس سیمها را عایق‌بندی کرد و بعد هم از قلم و مرکب برای ثبت علایم بطور خودکار، بهره برد.

این تلگراف حدود ۲۰ کیلومتر را پوشش می‌داد. در هر ۱۶ کیلومتر یک مرکز تقویت پیام نصب کرد. حالا خبرها به هزاران فرسنگ دورتر منتقل می‌شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۸۴۳ کنگره ۳۰۰۰ دلار جایزه به مورس داد تا تلگرافش را به نمایش همگانی بگذارد و کارآیی آن را اثبات کند. مورس خطی ۵ کیلومتری از بالتیمور تا زیرزمین عمارت کاپیتول در واشنگتن کشید و با موفقیت آزمایشش را به انجام رساند.

نمایندگان کنگره تحت تاثیر اختراع او قرار گرفتند و بودجه‌ای را برای گسترش خطوط تلگراف در سراسر امریکا، اختصاص دادند و خطوط تلگراف در همه‌جای امریکا گسترش پیدا کرد. قیمت ۲۰ کلمه در مسافت ۸۰۰ کیلومتر یک دلار بود.

در آن زمان تلگراف مردم را گیج کرده بود. بعضی زیر سیمهای تلگراف می‌نشستند و تماشا می‌کردند که ببینند حروف چگونه از سیمها می‌گذرند. بعضی هم فکر می‌کردند

خودشان هم به همراه حروف می‌توانند سفر کنند.

در ۱۸۷۵ در شیکاگو روشی ابداع شد که شش پیام تلگرافی را همزمان با یک سیم ارسال کنند.

سرانجام رادیو و تلفن جای تلگراف را گرفتند. گرچه تلگراف فناوری متعلق به گذشته است اما برای همیشه نخستین سامانه‌ی ارتباطی جهان باقی خواهد ماند.



حقایق سرگرم‌کننده: یکی از معروفترین پیامهای تلگرافی را برادران رایت در ۱۷ دسامبر ۱۹۰۳ فرستادند تا موفقیت پروازشان را اعلام کنند.



چارلزگودییر

لاستیک والکانیزه[1]

سال اختراع: ۱۸۳۹

این اختراع چیست؟ نخستین محصول لاستیکی قوی و قابل استفاده.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ چارلزگودییر[2] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

چکمه‌های لاستیکی، بارانی لاستیکی، چرخ لاستیکی، نوار لاستیکی، تخت کفش، کلاه محافظ، عایقهای لاستیکی روی سیمهای برق بخشی از موارد مصرف لاستیک در دوران ما هستند. بدون لاستیک، هیچ خودرو، هواپیما، کشتی یا کارخانه‌ای نمی‌تواند به کار خود ادامه دهد.

لاستیک در همه‌جای زندگی ما دیده می‌شود در طی جنگ جهانی دوم کمبود لاستیک کشورها را دچار بحران کرد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

لاستیک از شیره‌ی سفید درختی استخراج می‌شود که در جنگلهای پرباران امریکای جنوبی فراوان می‌روید. کاشفان اسپانیایی هنگامی‌که پا به امریکای جنوبی گذاشتند متوجه شدند بومیان مایا و اینکا از شیره‌ی آن درخت برای عایق‌سازی لباس و خانه‌هایشان استفاده می‌کنند

---

۱. Vulcanized: فرآوری لاستیک، حرارت دادن مخلوط کائوچو و گوگرد تحت فشار.

2. Charles Goodyear

و توپهای لاستیکی برای بازی دارند.

این کاشفان لاستیک را با خود به اروپا بردند، اما لاستیک دو مشکل بزرگ داشت. هنگامی‌که هوا سرد بود می‌ترکید یا ترک برمی‌داشت و هنگامی‌که هوا گرم بود چسبنده یا آب می‌شد.

دانشمندان سعی کردند این نقیصه را جبران کنند اما پیشرفتی پیدا نشد. در ۱۷۷۰ دانشمند انگلیسی جوزف پریستلی متوجه شد که لاستیک نرم می‌تواند اثر مرکب یا مداد را پاک کند و پاک‌کن به‌وجود آمد.

لاستیک چگونه اختراع شد؟

در ۱۸۳۰ چارلز گودییر که مردی خودآموخته بود، یکی از کسانی بود که به لاستیک و نقش آن در آینده توجه پیدا کرده بود. او می‌دانست از این ماده می‌تواند در صنعت استفاده‌های فراوانی کند، فقط می‌بایست ضریب تحمل آن را در برابر سرما و گرما زیاد کند. عده‌ای دیگر در این زمینه تلاش کرده اما موفق نشده بودند. گودییر می‌دانست این کار عملی است اما باید وقت و فکر بیشتری برای آن صرف کرد.

او که مغازه‌ی ابزارفروشی داشت، کارش را تعطیل کرد و به آزمایش روی این مساله پرداخت. در ۱۸۳۵ او که زن و سه فرزند داشت عملاً دچار فقر شده بود. ناچار بود هم به دنبال کاری نیمه‌وقت باشد و هم کسی‌که از تحقیقات او حمایت مالی کند، اما راهی پیدا نکرد و ناچار شد جواهرات همسرش و وسایل خانه‌اشان را بفروشد تا بتواند شکم خانواده را سیر کند. تمام وقتش یا صرف آزمایش با لاستیک و یا گفتگو دراین‌باره با محققان می‌شد.

او لاستیک را با منیزیوم مخلوط کرد تا مستحکمتر شود و با آهک یا قلع درآمیخت تا قابل انعطافتر گردد. سپس مخلوط را ۲۰ دقیقه جوشاند و گذاشت تا خنک شود. بعد آن را آزمایش کرد، لاستیک در هر درجه‌ی حرارتی محکم اما انعطاف‌پذیر باقی ماند.

گودییر فکر می‌کرد فرمول جادویی لاستیک را پیدا کرده و با پول قرضی یک مغازه‌ی لباسهای لاستیکی تاسیس کرد. ظرف یک هفته هر جنسی که فروخته بود پس آورده شد. حتی یک قطره اسید ملایم (مثل سرکه) یا قلیا (مثل صابون) می‌توانست لاستیک گودییر را آب کند.

گودییر دست از این کار شست، اما ناامید نشده بود. هنگامی‌که زن و بچه‌هایش در خانه نبودند باز هم دست به آزمایش می‌زد. یک روز که همسرش در خانه نبود او گوگرد را هم به مخلوط قبلی افزود زیرا یک شیمیدان به او گفته بود گوگرد استحکام لاستیک را بیشتر می‌کند

اما همسرش بی‌خبر به خانه بازگشت و او از ترسش ظرف این مخلوط را زیر بخاری خانه که روشن بود پنهان کرد.

پانزده دقیقه بعد وقتی همسرش دوباره از خانه بیرون رفت او مخلوط را بیرون کشید درحالی‌که فکر می‌کرد خراب شده است؛ اما در کمال تعجب دید این مخلوط نه‌تنها خراب نشده بلکه نرم، قابل انعطاف و درعین‌حال مقاوم شده است. گوگرد و حرارت کلید نهایی موفقیت او شد. گودییر نام آن را لاستیک والکانیزه نهاد. والکان نام خدای رومی آتش بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

گودییر شدیداً بدهکار بود، بنابراین نمی‌توانست مخارج تولید این لاستیک را فراهم کند. او نمونه‌ای از این لاستیک را به دانشمند انگلیسی، توماس هنکاک که با او در ارتباط علمی بود فرستاد. هنکاک این اختراع را به نام خود ثبت کرد و به ثروت کلانی رسید. گودییر در فقر از جهان رفت. صادرات لاستیک برزیل از ۳۱ تن در ۱۸۲۷ به ۳۹۰۰۰ تن در ۱۸۸۵ رسید.

بزودی توماس هنکاک توانست از لاستیک لباس و کفش تولید کند. در ۱۸۸۷ جان دانلوپ نخستین لاستیک چرخ را تولید کرد. این لاستیکها قابل انعطاف و محکم بودند و در صنعت خودروسازی مورد استفاده قرار گرفتند.



حقایق سرگرم‌کننده: کمپانی گودییر توانسته روندی برای بازیافت لاستیکهای کهنه پیدا کند و از لاستیک کهنه استفاده‌های متعددی کند. این روند به قولی، شبیه است به خارج کردن تخم‌مرغ از کیک!



ویلیام تالبوت

عکاسی

سال اختراع: ۱۸۴۰

این اختراع چیست؟ ثبت و ظهور تصویر بر روی سطحی که (فیلم) به نور حساس است.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ویلیام تالبوت[1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

عکس می‌تواند لحظه را ثبت کند و آن را با تمام جزئیاتش بر روی کاغذ، منتقل نماید. عکس، دنیا را به ما نشان می‌دهد و به ما چیزهایی را یاد می‌دهد که واژه‌ها نمی‌توانند یاد بدهند. عکسها گویای افکار عمومی هستند و می‌توانند خشم یا همدردی مردم را برانگیزند. عکس می‌تواند مدرک اثبات جرم یا بیگناهی باشد. عکسها تاریخ را تغییر داده‌اند.

عکسها بخشی از گنجینه‌ی خاطرات خانوادگی است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قبل از اختراع عکاسی هیچ راهی برای ثبت لحظه‌های زندگی وجود نداشت. مردم برای آن‌که تصویری از خود داشته باشند ناچار بودند جلو نقاشی ساعتها و روزها بی‌حرکت بنشینند و مژه نزنند. هزینه‌ی این کار هم زیاد بود و فقط ثروتمندان از پسِ آن برمی‌آمدند. فقط وقایع

---

1. William Talbot

بسیار مهم بر روی بوم نقاشی ثبت می‌شد. تازه جزئیات آن هم دقیق نبود. نقاش از خود، جزئیاتی را به آن واقعه می‌افزود و بنابر سلیقه‌ی خود تصویر را می‌کشید.

عکاسی چگونه اختراع شد؟

اواخر قرن هیجدهم بسیاری از دانشمندان می‌دانستند که نمک نقره (کلرور نقره) وقتی در برابر نور قرار گیرد، سیاه می‌شود. در ۱۸۱۸، دانشمند غیرحرفه‌ای و فروشنده فرانسوی نیپس از این پدیده برای عکاسی استفاده کرد. او با جعبه‌ی کفشی نخستین دوربین را ساخت. در یک طرف جعبه سوراخ کوچکی درست کرد و در انتهای جعبه صفحه‌ای را که با کلرور نقره پوشیده شده بود قرار داد. بعد از مدتی طولانی (هشت ساعت) تصویری بر روی صفحه درست شده بود. اما نیپس نمی‌توانست تصاویرش را نگه دارد، آنها خیلی زود محو می‌شد. ظرف ۲۰ سال بعد هم پیشرفتی پیدا نشد.

دو نفر دیگر هم به این کار علاقمند بودند. یکی از آنها هنرمند فرانسوی لویی داگر و دیگری ویلیام تالبوت، یک طبیعیدان فرانسوی بود که دایم با مشکل ترسیم اشکال مختلف گیاهان و جانوران روبرو بود. تالبوت امیدوار بود عکاسی بتواند او را از شر ترسیم شکل برگها، حشرات، پرندگان نجات دهد.

در ۱۸۳۵، داگر با ژوزف نیپس مشورت کرد و تصمیم گرفت راهی پیدا کند تا تصاویر را بر روی صفحه‌ی فلزی منتقل نماید. او چند سال به آزمایش بر روی مواد شیمیایی گوناگون پرداخت تا بتواند تصویری ثابت به‌دست آورد که محو نشود.

در ۱۸۳۸ به روشی موثر دست پیدا کرد. او صفحه‌ای مسی را با نقره پوشاند و آن را در معرض بخار ید قرار داد تا بیشتر به نور حساس شود. بعد از آن‌که درپوش عدسی را برداشت و صفحه‌ی مسی را در برابر نور قرار داد او صفحه را با ترکیبات جیوه ظاهر کرد. عکسهایی که به این ترتیب ظاهر می‌شد داگروتایپ خوانده می‌شد و سفید و قهوه‌ای بود. مهم‌ترین مشکل این روش سمی بودن شدید آن بود.

روش ویلیام تالبوت به هیچ‌روی شباهتی به روش داگر نداشت. او تصمیم گرفت عکسهایش را به روی کاغذ منتقل کند و از ماده شیمیایی دیگری استفاده کرد.

عکسهایی که تالبوت می‌گرفت به‌صورت منفی یا نگاتیو بود. جایی‌که نور به صفحه می‌تابید سیاه می‌شد، جایی‌که نور به صفحه نمی‌تابید سفید می‌ماند.

در ۱۸۳۸ تالبوت به یکی از دو کشف بزرگش دست پیدا کرد. هنگامی‌که صفحه دومی از کاغذ که به نور حساس بود در تماس با صفحه‌ی اول (نگاتیو) قرار داد، همان تصویر روی

صفحه دوم به شکل مثبت (پوزیتیو) ظاهر شد. این روند بسیار مهم بود زیرا از روی یک نگاتیو می‌شد دهها نسخه‌ی پوزیتیو گرفت، اما روند ظهور این عکسها بسیار طولانی بود و تالبوت درصدد سرعت بخشیدن به آن برآمد و با ترکیب مواد شیمیایی، دارویی جدید برای ظهور سریعتر نگاتیوها پیدا کرد. زمان ظهور عکسها از یک ساعت به یک دقیقه رسید. او بعدها مراحل مختلف عکاسی جدید را ابداع کرد. مواد شیمیایی ظهور عکس او سمی نبود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

شیوه ظهور عکس از ۱۸۴۰ تا ۱۹۹۰ تغییر اساسی نکرد تا عکاسی دیجیتالی پا به صحنه گذاشت. اکنون رمزهای رایانه‌ای، فیلم را از صحنه خارج کرده‌اند.

نخستین عکسهای رنگی را برادران لومیر در ۱۹۰۴ گرفتند. در ۱۹۴۷، ادوین‌لند نخستین دوربین و فیلم عکس فوری را اختراع کرد.

در ۱۹۴۷، ایستمَن دوربین ارزان‌قیمت کداک را به بازار عرضه کرد. دوربین عکاسی بناگاه در اختیار همه قرار گرفت.

اکنون دوربینهای دیجیتالی بخشی از عکاسی شده‌اند. فیلم و مراحل ظهور آن که داگر و تالبوت برای تکامل آن زحمت بسیار کشیدند بزودی به تاریخ خواهد پیوست.



حقایق سرگرم‌کننده: دوربین کوچک ژاپنی به نام پتال که برای جاسوسی از آن استفاده می‌شد، سالها کوچکترین دوربین جهان بود. اکنون پتال هم به تاریخ پیوسته و دوربینی با اندازه ۱/۵ سانت به بازار آمده است.


ویلیام مورتون

داروهای بیهوشی

سال اختراع: ۱۸۴۶

این اختراع چیست؟ داروهایی که حس درد را در طی اعمال جراحی از بین می‌برند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ویلیام مورتون[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

بیهوشی[2]، جراحی را ایمن و انجام عملهای گوناگون را ممکن کرد. دردی که بیماران هنگام جراحی می‌کشیدند چنان شدید بود که عمل جراحی را خطرناک و اطباء را از دست‌زدن به جراحیهای عمقی بازمی‌داشت.

بیهوشی بخش اعظم درد را از میان برد. ترس و اضطراب را کاهش داد و باعث گسترش علم پزشکی و جراحی شد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

دانش بیهوشی هزاران سال قدمت دارد. پزشکان چینی با استفاده از روش برش نقاط خاص از بدن مانع انتقال درد به مغز می‌شدند. شمنهای اینکا برگ کوکا را می‌جویدند و خمیر آن را به روی زخمها و بریدگیها می‌گذاشتند تا درد را آرام کنند. اطباء اروپایی شربت مکیف به خوردِ

---

1. William Morton

۲. Anestheisia: به معنای بیهوشی و این رشته از علم طب Anesthesiology نام دارد.

بیماران می‌دادند تا آنها را قبل از جراحی بی‌حس کنند. در قرن شانزدهم سربازان زخمی قبل از رفتن به زیر تیغ قصابی (نامی که به چاقو و اره‌ی جراحان داده بودند) شربت مخدر می‌نوشیدند و بعضی از آنها قبل از عمل می‌مردند.

بیهوشی چگونه اختراع شد؟

داروهای بیهوشی تقریباً در یک زمان به بیمارستانهای امریکا و اروپا رسید: اکسید نیتروس، کلروفورم و اتر. دوتای اول در میان مردم معروف بود.

اکسید نیتروس (NOX) نخست مورد آزمایش قرار گرفت. کشیش و شیمیدان انگلیسی جوزف پریستلی (مردی که اکسیژن راکشف و نامگذاری کرد) نخستین‌بار NOX را در ۱۷۷۲ کشف کرد. او متوجه خاصیت بیحس‌کنندگی آن شد.

در ۱۸۰۱ دانشمند مشهور انگلیسی همفری دیوی NOX را آزمایش کرد و با تنفس آن احساس سبکی و شادی کرد. او نام آن راگاز خنده گذاشت. بزودی گاز خنده جای خود را در ضیافتها برای تفریح باز کرد. اما پزشکان انگلیسی هم برای جراحیها از آن استفاده می‌بردند. هرچند در مواردی عوارض جانبی سختی مثل سردرد و گیجی هم گزارش می‌شد. بعدها مواردی از افت شدید فشارخون و مرگ هم دیده شد و عمر مصرف آن را کوتاه کرد.

پزشک انگلیسی سِر یانگ سیمپسون نخستین کسی بود که از کلروفورم استفاده کرد. کلروفورم مایعی بسیار فرّار بود که در حرارت اتاق بخار می‌شد. او متوجه شد بیمارانی که این گاز را چندبار نفس می‌کشند (دستمالی را در کلروفورم خیس می‌کردند و روی دهان بیمار می‌گذاشتند) از هوش می‌روند و بعد از عمل هیچ خاطره‌ای از آن ندارند.

اما سیمپسون متوجه شد که بیماران بعد از هوش آمدن سردرد دارند و مخاط بینی آنها هم براثر تنفس این گاز سوخته است. در ۱۸۳۸ ملکه ویکتوریا هنگام تولد هفتمین فرزندش از سیمپسون خواست تا ازگاز کلروفورم برای بیهوشی او استفاده کند.

مورد مصرف گسترده‌ی کلروفورم در جنگهای داخلی امریکا بود. سومین ماده‌ی بیهوشی اِتر نام داشت. این ماده از مواد دیگر بیهوشی بهتر عمل می‌کرد و بزودی داروی بیهوشی مشهوری شد که در تمام موارد جراحی به کار می‌رفت. پزشک امریکایی کرافورد لانگ از این ماده روی خودش استفاده کرد تا کاربرد آن را دریابد. بعد در جراحی غده‌ی گردن بیماری، این ماده را به کار برد. بیمار بسیار راضی بود اما لانگ هنوز موقعیت را مناسب نمی‌دید تا موفقیتش را آشکار کند.

دو سال بعد دندانپزشک اهل بوستون هوراس ولز از این دارو برای کشیدن دندان استفاده

کرد و تالار بیمارستان ماساچوست را در اختیار گرفت تا نتایج این دارو را به پزشکان نشان دهد. تالار پر شد از کسانی که برای تماشای کاربرد دارو آمدند.

ولز اشتباهاً مقدار گاز کمی استفاده کرد. بیمار بلند شد و از درد نعره کشید. مردم خندیدند و سر تکان دادند و از تالار بیرون رفتند و ادعای ولز را حقه‌بازی خواندند.

یک سال بعد (۱۸۴۵) دندانپزشکی به نام ویلیام مورتون تصمیم گرفت مجدداً از اتر استفاده کند. مورتون هم، همان تالار را برای انجام جراحی دندان برگزید. او که می‌ترسید کسی برای تماشای نمایشش نیاید اعلام کرد از ماده‌ی بیهوشی دیگری به نام لتنون استفاده خواهد کرد. جمعیت زیادی جمع شد. عمل جراحی با موفقیت انجام شد. اطباء مجذوب شدند اما قانع نشده بودند. بعداً مورتون اقرار کرد که از اتر استفاده کرده است.

بعد از آن‌که مورتون دومین عمل خود را با موفقیت انجام داد و چندین مقاله دراین‌باره منتشر کرد، اطباء متقاعد شدند که از اتر برای بیهوشی استفاده کنند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

تا سال ۱۸۸۴ از روش بیهوشی کامل استفاده می‌شد. در این سال از کوکایین برای بی‌حسی موضعی استفاده شد. بعدها نوواکایین و باربیتال هم به بازار آمد.

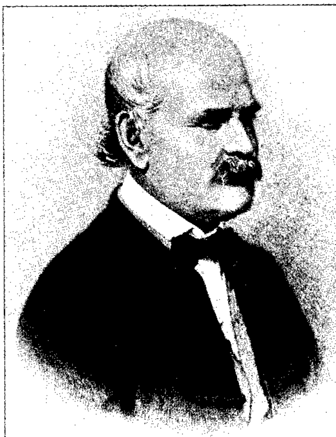
اَنستزیولوژی اکنون یکی از تخصصهای عمده‌ی علم پزشکی است و در اتاق عمل نقش مهمی را دارد. ممکن است در آینده داروهای بهتر و کاملتری در اختیار علم پزشکی قرار گیرد، درهرحال بیهوشی نقش عمده‌ای در علم پزشکی داراست.



حقایق سرگرم‌کننده: کشتی فضایی وان در ۲۰۰۴، سوختی متشکل از لاستیک و گاز خنده ــ اکسید نیتروس ــ داشت که قبلاً داروی بیهوشی بود.

میکروب‌کشها

سال اختراع: ۱۸۴۷



ایگناز سمل‌وایس

این اختراع چیست؟ ماده‌ای که جلو رشد و عملکرد موجودات ذره‌بینی را می‌گیرد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ایگناز سمل‌وایس[1] (اطریش)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

شاید مهمترین اختراعات در علم پزشکی، نظریه‌ی استفاده از میکروب‌کشها ـ شستشو برای نابودی میکروبها و جلوگیری از رشد آنها در زخمهای بازی که هنگام جراحی پدید می‌آمد ـ بود که جان میلیونها نفر را نجات داد. جراحی، معمولاً به دلیل عفونتهای بعد از عمل بسیار خطرناک بود. واژه‌ای آنتی‌سپتیک (میکروب‌کش) از کلمه‌ای یونانی به معنای «ضدفساد» مشتق شده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در قرن هیجدهم سربازان بیشتر براثر عفونتهای بعد از عمل می‌مردند تا در میدان جنگ. جراحی برای خارج کردن گلوله، دوختن محل زخم یا بریدن یک عضو، خطرش کمتر از عفونت بعد از عمل بود. به جراحان، قصاب می‌گفتند. جراحی فقط در موارد اجباری انجام می‌شد.

---

1. Ignaz Semmelweiss

میکروب‌کشها چگونه اختراع شد؟

دکتر ایگناز سمل وایس در ۱۸۴۷، پزشکی صاحب‌نام اهل مجارستان بود که در بیمارستان عمومی اطریش خدمت می‌کرد. او تحقیقی انجام داده و متوجه شد در بخش زنـان کـه او و دیگر جراحان کار می‌کنند از هر پنج مادری که در بیمارستان وضع حمل می‌کرد به دلیل ابتلا به تب زایمان می‌میرند اما در بخشی که قابله‌ها زنان را می‌زایاندند تنها یک نفر در میان ۳۰نفر می‌مرد. چطور ممکن بود قابله‌هایی که تجربه چندانی نداشتند شش برابر بیشتر از جراحان باتجربه جان زنان جامعه را هنگام وضع حمل نجات دهند!؟

سمل وایس عصبانی بود، حتی شایعاتی به گوش می‌رسید که پزشکان بـیماران را آلوده می‌کنند و می‌کُشند. سمل وایس می‌دانست که علت این مرگ‌ومیرها را می‌باید هرچه سریعتر پیدا کند والا با دردسری جدی روبرو خواهد شد.

او به مدت چند هفته وضعیت جراحیها را زیر نظر گرفت. او متوجه شد که قابله‌ها فقط به وضع یک زائو توجه دارند حال آن‌که جراحان زیردست او نظارت بر چند بیمار را به عهده دارند. او متوجه شد بعضی از دانشجویان پزشکی که از سر جلسه‌ی تشریح می‌آیند و بقایای بافتهای مرده را روی دست و زیر ناخنهای خود دارند زنان حامله را معاینه می‌کنند.

او حدس زد که ممکن است این بافتهای مرده موجب تب و مرگ بـاشد. دانشـجویان و جراحان عامل عفونت را به زنان حامله مـنتقل مـی‌کردند. سـمل وایس دسـتور داد هـمه‌ی جراحان و دانشجویان قبل از معاینه دستهای خود را در مایع ضدعفونی بشویند.

درصد مرگ و بیماری بناگاه پایین آمد. اما در چهار ماه بعد درصد مـرگ بـیمارانـی کـه پزشکان ارشد آنها را معاینه می‌کردند بالا رفت. سمل وایس دستور داد این پزشکان مراحل ضدعفونی دستها را انجام دهند. اما پزشکان اطریشی که حاضر به پذیرش دستورات رئیس مجارستانی خود نبودند، سر باز زدند.

سمل وایس بر دستور خود اصرار ورزید و تهدید کرد. پزشکان ناچار به اطاعت شدند. دوباره آمار مرگ‌ومیر کاهش یافت. ابتکار سمل وایس آغاز تولد میکروب‌کشها و ضدعفونی در جراحی بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۸۴۹، مجارستان علیه سلطه‌ی اطریش قیام کرد. پزشکان اطـریشی فـرصت را غـنیمت شمردند و سمل وایس را اخراج کردند. آنها ضدعفونی کردن دستهایشان را متوقف کردند و

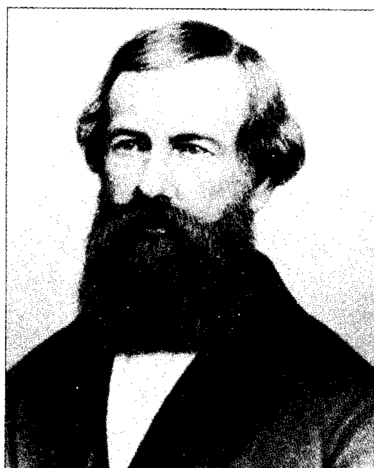
میزان مرگ‌ومیر دوباره بالا رفت.

در ۱۸۶۵، پزشک انگلیسی، جوزف لیستر که گزارش کارهای سمل وایس را خوانده بود نتیجه گرفت عفونتهای بعد از جراحی نتیجه‌ی آلودگی دست جراحان یا وسایل جراحی است. حق با سمل وایس بود اما او عامل دقیق عفونت را نمی‌دانست. شستشوی دستها، میکروبها را می‌کشت که پاستور بعداً آنها را کشف کرد.

بعدها شستشوی دستها و وسایل جراحی متداول گردید و مرگ‌ومیر بعد از عمل کاملاً از میان رفت. میکروب‌کشهای قوی که حساسیت‌زا نبودند پی‌درپی وارد بازار شدند.



حقایق سرگرم‌کننده: مدت زمانی که باید دستها را شست تا میکروبها کاملاً از میان بروند، چقدر است؟ به اندازه‌ی دوبار خواندن آهنگ «تولدت مبارک».



الیشا اوتیس

بالابر و آسمانخراش

سال اختراع: ۱۸۸۵ و (۱۸۵۲)

این اختراع چیست؟ بالابر: وسیله‌ای مکانیکی که مردم و اشیاء را بطور عمودی در ساختمانها بالا می‌برد. آسمانخراش: ساختمانی ۱۰ طبقه یا بیشتر.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ بالابر: الیشا اوتیس[1] (امریکا)، آسمانخراش: جیمز بوگاردس[2] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

بالابر و آسمانخراش باهم و توام هستند. بالابرها ساختمانهای بلند را قابل دسترسی‌تر کردند. آسمانخراشها تقاضا برای بالابرها را افزایش دادند و گسترش شهرهای بزرگ را ممکن ساختند. آسمانخراشها نحوه‌ی زندگی ما و روابطمان با یکدیگر را تغییر دادند. در گذشته طبقات بالای ساختمان قیمت کمتری داشت زیرا بالا رفتن از پله‌های متعدد دشوار بود. بالابر ماجرا را برعکس کرد. بناگاه طبقات بالاتر تقاضای بیشتری پیدا کرد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

معمولاً ساختمانها از چهار یا پنج طبقه بیشتر ساخته نمی‌شد. کسی نمی‌خواست پله‌های بیشتری را بالا رود. علاوه‌بر آن طبقات بیشتر بر وزن بنا می‌افزود و پیها و جرزها در طبقات

---

1. Elisha Otis 2. James Bogardus

پایین‌تر می‌باید ضخیم‌تر ساخته شوند.

شهرها در طول و عرض گسترش پیدا می‌کردند اما بر ارتفاع آنها افزوده نمی‌شد.

بالابر و آسمانخراش چگونه اختراع شد؟

بالابر: الیشا اوتیس ۳۸ ساله بود که در ۱۸۴۹ در کارخانه‌ای به سِمت مکانیک شروع به کار کرد. او می‌باید وسایل و ابزار را به انباری در طبقه‌ی چهارم انتقال دهد. قرار بود ماشین‌آلات در آن طبقه نصب شود تا کارخانه شروع به کار کند.

این ساختمان بالابر داشت اما می‌باید وسایل و بارها را بسته‌بندی کند و مواظب باشد آنها هنگام جابه‌جایی به زمین نریزند و به پایین پرتاب نشوند. روز دوم اسباب‌کشی یکی از کارکنان شرکت از بالابر پایین افتاد. روز بعد طناب بالابر پاره شد و موتور گران‌قیمتی خرد گردید.

اوتیس با مشاهده‌ی این وضعیت تصمیم گرفت وسیله‌ی بهتری بسازد. او می‌باید بر سه مشکل فایق آید. اول، بالابرهای موجود به اطراف پیچ و تاب می‌خوردند. دوم، اگر طناب پاره می‌شد سامانه‌ی ایمنی وجود نداشت و بالابر با شدت به زمین می‌خورد. سوم، مردم و اشیاء از روی سکوی بالابر که حفاظ نداشت ممکن بود به پایین پرت شوند.

غلبه بر مشکل اول آسان بود. اول دو طرف بالابر میله‌های فلزی نصب کرد تا از تکان خوردن و نوسان بالابر جلوگیری کند؛ گرچه بالابر به کناره‌ی میله‌ها برخورد می‌کرد و آنها را خراش می‌داد. اوتیس چرخهایی بر روی میله‌ها نصب کرد تا از اصطکاک و خراش جلوگیری کند.

رفع مشکل سوم هم آسان بود. اوتیس قفسی درست کرد که خطر سقوط را از بین برد.

اما مشکل اصلی طراحی سامانه‌ی ترمز، هنگام پاره شدن طنابها بود. اوتیس تصمیم گرفت به طنابها فنر متصل کند اگر طنابها پاره می‌شد فنرها می‌توانستند وارد عمل شوند و بالابر را نگه دارند. بعد هم صفحات لاستیکی در کناره‌های بالابر نصب کرد که سرعت آن را کم می‌کرد اما خطر سقوط را هم کاهش می‌داد. بعد هم از چرخدنده‌هایی استفاده کرد که می‌توانست هنگام سقوط سرعت سقوط را کاهش دهد. بالابر، او کامل شده بود.

آسمانخراش: ساختمانهای بلندتر نیاز به پایه‌هایی ضخیم‌تر داشت تا بتواند وزن بنا را تحمل کند. این کار هم پرهزینه بود و هم غیرعملی.

این مشکل به جیمز بوگاردوس مهندس و معمار اهل نیویورک سپرده شد که رویای ساختن بناهایی را در سر داشت که «سر به آسمان ساید». یک روز از سال ۱۸۴۸ فکر بکری به

ذهن او رسید: دیوارهای خارجی نباید وزن بنا را تحمل کند. او مجسم کرد که نخست اسکلتی آهنی برای ساختمان نصب شود و دور تا دور آن را دیوارهایی حایل بپوشاند.

او بنایی ۵ طبقه را با این روش ساخت که آسمانخراش نبود. اما نخستین بنا با اسکلت آهنی بود. بعد از آتش‌سوزی شیکاگو در ۱۸۷۱ شرکت بیمه او را استخدام کرد تا بنای ۱۰ طبقه برایشان بسازد و این نخستین آسمانخراش جهان شد و البته در آن، از بالابرهای اوتیس هم استفاده کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در اوایل قرن بیستم شهرهایی با آسمانخراشها در سراسر دنیا ساخته شد. فولاد بزودی جای آهن را در اسکلت ساختمانها گرفت.

اکنون هر ساختمان اداری و هتل با بالابر مجهز شده است. تا اختراع وسیله‌ای جدیدتر، بالابر و آسمانخراش در دنیای جدید ما حاکم خواهند بود.



حقایق سرگرم‌کننده: بیش از ۶۵۰۰ آسمانخراش در جهان وجود دارد که ۴۳۰ بنای آن در شهر نیویورک است.


شارل گرهارد

آسپیرین

سال اختراع: ۱۸۵۳

این اختراع چیست؟ دارویی برای تسکین درد و غیراعتیادآور.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ شارل گرهارد[1] (فرانسه)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

آسپیرین متداولترین و اساسی‌ترین داروی رهایی از درد در تاریخ است. اغلب مردم که سردرد یا درد دیگری دارند، نخست از آسپیرین استفاده می‌کنند و بعد به دکتر مراجعه می‌کنند. صدها میلیون قرص در سراسر دنیا مصرف می‌شود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۰۰۰ قبل از میلاد، مردم می‌دانستند که پوست درخت بید نقره‌ای یا اکالیپتوس خاصیت تسکین درد دارد. مردم پوست این درختها را می‌جویدند یا آن را به‌صورت دم‌کرده مصرف می‌کردند، اما رهایی از درد کُند بود.

چگونه آسپیرین اختراع شد؟

دفتر کار شارل گرهارد شیمیدان در پاریس انباشته بود از بوی ترکیبات گوناگون آلی و مواد شیمیایی که در جعبه‌ها و بطریها ردیف شده بود. در ژوئن ۱۸۵۱، همکار او دکتر موریس

1. Charles Gerhard

دوفان با مشکلی روبرو شد. تجویز «جویدن پوست درخت» کاری قدیمی و غیرمتداول بود. پزشکی جدید به داروهای نوین و قویتری نیاز داشت.

گرهارد به او پیشنهاد کرد از اسیدسالیسیک (مادهٔ فعال در پوست درخت بید) استفاده کند.

دوفان مخالفت کرد: «مادهٔ نامناسبی است و دهان و معده را تحریک می‌کند و عوارض آن بدتر از درد اولیه است.»

گرهارد که می‌دانست برای تسکین دردهای جزیی، ماده‌ای بهتر از این وجود ندارد تصمیم گرفت «مسکن قوی» بسازد هرچند نمی‌دانست از کجا شروع کند.

دو شب بعد، در نیمه‌های شب او از خواب پرید. فکر جالبی به سرش زده بود: کار را با همان چیزی که در دست داری شروع کن و آن را کاملتر کن.

داروسازها می‌دانستند پوست تنهٔ درخت بید که خاصیت تسکین درد دارد از جنس اسیدسالیسیک است. گرچه، اسیدسالیسیک خالص باعث تحریک شدید مخاط دهان و زخم معده می‌شود. او تصمیم گرفت به‌جای جستجو برای ماده‌ای جدید درصدد رفع، یا کاهش عوارض جانبی آن برآید.

او به جستجو در میان کتابهای راهنمای پزشکی و مقالاتی که دراین‌باره نوشته شده بود برآمد اما چیزی پیدا نکرد.

دو سال پیاپی به کار در این زمینه پرداخت و ۲۰۰ مادهٔ مختلف را با اسید ترکیب کرد. هیچ‌یک به درد نخورد.

او در سراسر فرانسه به سفر پرداخت و به جستجوی عقاید و نظریات مردم دراین‌باره برآمد و به هیچ نظر جدیدی برنخورد.

در ۱۸۵۳ او شنید که محقق جوان انگلیسی بر روی زنجیرهٔ ملکولی کربن کار می‌کند و آنها را با ترکیبات موجود در هم می‌آمیزد. گرهارد تصمیم گرفت این روند را آزمایش کند.

این روش بسیار کُند و ظریف بود. گرهارد در نخستین تجارب خود شکست خورد اما سرانجام موفق شد. او این ترکیب را استیل سایسیلیک اسید نامید. این ترکیب جدید کاملاً موثر بود و سردرد را به خوبی تخفیف می‌داد و عوارض جانبی آن بسیار کم بود یا اصلاً عوارضی نداشت.

اما این روش برای تولید دارو درحد وسیع، بسیار کُند و غیراقتصادی بود. او درصدد کشف داروهای مسکن جدیدی برآمد اما به نتیجه‌ای نرسید.

دقیقاً ۳۰ سال بعد در ۱۸۹۴، پدر یک شیمیدان آلمانی به نام فلیکس هافمن در بستر مرگ

بود و درد می‌کشید. هافمن در فکر مسکنی بود که مقاله‌ی گرهارد را خواند و تصمیم گرفت کار او را کامل کند. او به کار پرداخت و روشی ساده را اختراع کرد که می‌توانست استیل سالیسیک‌اسید را در حد وسیع تولید کند و درد پدرش را تخفیف دهد. آسپیرین امروزی تولید و در اختیار همه قرار گرفت.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

کمپانی بایرن حق امتیاز تولید این دارو را از فلیکس هافمن خرید. گرهارد نصیبی از این سود نبرد زیرا درصدد تولید انبوه آن برنیامده بود. نام تجارتی دارو آسپیرین شد.

گرچه عوارض جانبی دارو تخفیف داده شده اما آسپیرین در بعضی از بیماران باعث عوارض معده می‌شود.

ازجمله فواید دیگر آسپیرین، جلوگیری از لخته شدن خون در رگهاست که می‌تواند خون را بهتر به قلب و مغز برساند. اکنون بسیاری از افراد مبتلا به تنگی عروق مقدار معینی از این دارو را با تجویز پزشک مصرف می‌کنند تا خطر ابتلا به سکته‌ی قلبی در آنها کمتر شود. تحقیقات جدید نشان می‌دهد آسپیرین خاصیت ترمیم اعصاب و مقابله با ویروس ایدز را هم دارد و جلو سرطان روده‌ی بزرگ و مثانه را می‌گیرد.

گرچه هدف کشف شارل گرهارد تسکین درد بود اما آسپیرین خواص جدیدی را در پزشکی نشان داده است.



حقایق سرگرم‌کننده: اطباء سرگرم یافتن راههای جدید تسکین درد هستند. بزودی نوارهای کوچک آسپیرین به بازار می‌آید که تسکین درد را از طریق پوست ممکن می‌کند و دیگر احتیاجی به خوردن قرص آسپیرین نیست.

فولاد

سال اختراع: ۱۸۵۶



هنری بسمر

این اختراع چیست؟ ماده سختی که از ترکیب آهن با کربن به‌دست می‌آید.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ هنری بسمر[1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دنیای جدید بر روی فولاد بنا نهاده شده است. فولاد امکان ساخت شهرهای جدید را فراهم کرد. پلها، آسمانخراشها، فروشگاههای بزرگ، دانشگاهها و برجها بر روی اسکلتهای فولادی بنا شده‌اند. ماده‌ای بهتر از فولاد، برای بنای ساختمانها، فعلاً وجود ندارد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

بعد از کشف آهن در ۲۰۰ قبل از میلاد، فولاد هم بطور تصادفی کشف شد اما نام آن فولاد نبود. در آن زمان آهنگرها، فولاد هم تولید می‌کردند اما نمی‌دانستند چگونه آهن به فولاد تبدیل می‌شود.

فولاد ماده‌ای کمیاب و اسرارآمیز بود. تا قرون وسطا ابزار از آهن یا برنز ساخته می‌شد. در قرن چهاردهم صنعتگران متوجه شده بودند که سطح آهن را با قرار دادن تیغه‌های گداخته‌ی شمشیر در زغال، سخت‌تر کنند.

---

1. Henry Bessemer

در ۱۷۴۰ بنیامین هانت‌مَن (یک ساعت‌ساز انگلیسی) درصدد تهیه‌ی عملی فولاد برآمد. او قطعات آهن را با زغال مخلوط کرد و در کوره قرار داد تا ذوب شود. این نوع فولاد کمی محکمتر از آهن بود.

فولاد چگونه اختراع شد؟

در آغاز قرن نوزدهم، مهندسان کاملاً یاد گرفته بودند که فولاد تهیه کنند. مخلوطی از سنگ‌آهن و زغال در کوره حرارتی آهن ریخته‌گری پدید می‌آورد اما آهن قالبی که به این شکل به‌دست می‌آمد شکننده بود. دوباره آن را در کوره بادی قرار می‌دادند تا کربن آن را جدا کنند. با این کار آهن چکش‌نخورده به‌دست می‌آمد. این آهن قابل انعطاف‌تر بود اما برای ساخت سلاح مناسب نبود. اگر در حالت گداخته به آن مقدار معینی زغال اضافه می‌شد فولاد به‌دست می‌آمد. این روند سه مرحله‌ای کُند بود و پرهزینه، اما محصول خوبی به‌دست می‌آمد.

هنری بسمر مخترع معروفی بود که رو به تولید فولاد آورد. او نوک قلمهای خوب، حروف فلزی، گرد برنز، مهرهای غیرقابل تقلید دولتی و روشی برای تولید شیشه‌ی صاف ورقه‌ای و دستگاهی برای خرد کردن نیشکر اختراع کرده بود.

در ۱۸۵۴ او نوع جدیدی تفنگ اختراع کرد و آن را به وزارت جنگ انگلستان ارایه کرد. اما آنها تفنگ را پس دادند زیرا لوله‌ی تفنگ می‌ترکید. بسمر تصمیم گرفت نوع جدیدی از فولاد مستحکم و ارزان‌قیمت را تولید کند.

وقتی بسمر روند تولید فولاد را مطالعه کرد متوجه شد وقت زیادی صرف جدا کردن زغال از آهن ریخته‌گری و دوباره افزودنش به آهن می‌شود چرا این دو مرحله را باهم ترکیب نکنند؟

در مرحله‌ی اول سعی کرد با دمیدن اکسیژن به کوره زغال را در ترکیب بسوزاند اما متوجه شد مُهار این مرحله بسیار دشوار است و از طرفی باعث کُندی روند و هزینه‌ی زیاد می‌شود.

بسمر درصدد برآمد که اکسیژن کافی را با دمیدن جریان هوا تولید کند. منطق به او می‌گفت این کار عملی نیست. هوا باعث سرد شدن فلز می‌شود. اما او فکر کرد اگر بتواند کاری کند که این امر عملی شود، فولادی تولید می‌کند بسیار ارزان‌تر از قیمت فعلی آن.

او دمنده‌های قوی در کنار کوره نصب کرد تا جریانی از هوا روی مواد مذاب جاری شود و امیدوار بود تا جریان هوا ناخالصیها را بسوزاند و فولاد خالص به‌دست آید.

او با کمال تعجب متوجه شد کربنی که از سنگ معدن آهن به‌دست می‌آمد با اکسیژن هوا

ترکیب می‌شوند و گرمای کوره را بیشتر می‌کنند و مخارج سوخت را کاهش می‌دهند. بسمر مدتی را به آزمایش در این زمینه ادامه داد و مقدار مناسب کربن در فولاد را به‌دست آورد.

در مرحله‌ی بعد او می‌باید ظرفیت کوره‌اش را افزایش می‌داد تا بتواند مقادیر زیادی فولاد تهیه کند. او کوره‌ای به شکل V شبیه بانکرهای تولید سیمان ساخت که می توانست ۴۰ تن سنگ‌آهن و زغال را در خود جا دهد. بعد مجاری هوای مخصوصی برای این کوره تعبیه کرد تا هوا را به درون مخلوط مذاب جاری کند. او اختراع خود را کوره بادی بسمر نامید.

در سال ۱۸۵۶ او نمایشی عمومی برای تولید فولاد به روش خویش به‌راه انداخت که با شکست روبرو شد. فولاد به‌دست آمده شکننده بود. او نمی‌دانست که سنگهای معدنی آهن می‌باید فاقد فسفر باشند. بعد از ماهها مطالعه متوجه این نقیصه شد.

او کوره‌ای در شفیلد انگلستان ساخت که منطقه‌ای بود پُر از معادن آهن بدون فسفر. از آن به بعد او توانست محصولی خالص بسازد و به سراسر اروپا صادر کند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۸۸۰ آلیاژ فولادی جدیدی ساخته شد. در ۱۹۱۹، هنری بریرلی که در شفیلد کار می‌کرد به فولاد، کرومیوم و مولیبدن (دو عنصر فلزی) افزود و آن را فولاد ضدزنگ نامید.

در طی سالهای بعد صدها مورد اصلاحات در ساخت فولاد انجام شده اما همه‌ی آنها براساس روش بسمر انجام گرفته است و هنوز از ارزش و اعتبار فولاد او کاسته نشده است.



حقایق سرگرم‌کننده: بزرگترین روکش فلزی دندان که تابه‌حال ساخته شده ۵۰ سانتیمتر طول، ۱۴ سانتیمتر قطر و ۱۴ کیلو وزن دارد و روی دندان فیلی در باغ‌وحش کانادا تعبیه شده است.

پاستوریزاسیون

سال اختراع: ۱۸۵۸



لویی پاستور

این اختراع چیست؟ روند نابود کردن میکروبها در مواد غذایی با گرما.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ لویی پاستور[1] (فرانسه)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

شیر، ماست و دیگر مواد مشابه عمر استفاده‌اشان کوتاه است. یعنی ترش و فاسد می‌شوند و بعد از مدت کوتاهی غیرقابل استفاده.

لویی پاستور روش پاستوریزاسیون را اختراع کرد. پاستوریزاسیون باعث شد مواد غذایی را بتوان ذخیره کرد و مدتی نگه داشت. صنایع مواد غذایی درنتیجه این فرآیند گسترش زیادی پیدا کرد. پاستوریزاسیون یکی از معروفترین و مفیدترین فرآیندهای صنعتی است که تاکنون اختراع شده و جان میلیونها نفر را با جلوگیری از رشد میکروبها و توسعه‌ی بیماریها نجات داده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

شیر گاو و گوسفند و بز می‌باید همیشه تازه نوشیده شود. مصرف‌کنندگان می‌باید همیشه گاو و بزی درمجاورت خود داشته باشند، زیرا شیر ظرف یکی دو روز ترش و فاسد می‌شد.

---

1. Louis Pasteur

پاستوریزاسیون چگونه اختراع شد؟

در ۱۸۵۶، لویی پاستور ۳۴ ساله، رییس بخش علوم دانشگاه لیل در فرانسه بود. او در اتاقش واقع در طبقه‌ی دوم دانشگاه وقتش را صرف تنظیم بودجه و برنامه‌های دانشگاه می‌کرد. اما قلباً مایل بود به تحقیقات در رشته‌ی شیمی بپردازد. او انبارکی در طبقه‌ی زیرین ساختمان پیدا کرده بود و از آن برای آزمایشهایش استفاده می‌کرد و برخلاف میل روسای دانشگاه، وقتش را بیشتر در آن آزمایشگاه سپری می‌کرد تا دفتر کارش.

در پاییز آن سال تاجری محلی به نام موریس دِآرژینو نزد او آمد و شکایت کرد که رو به ورشکستگی است. او صاحب تاکستانی بود که در آن سرکه و مواد فرعی دیگر تولید می‌کرد. اما به دلایل ناشناخته تمام محصولات او خراب می‌شد و او رو به ورشکستگی بود. آیا پاستور می‌توانست او را نجات دهد؟

پاستور به این موضوع توجه نشان داد. زیرا موضوع مورد علاقه‌ی او بود و از مدتها قبل درصدد مطالعه‌ی آن بود.

در ۱۸۵۸ همه می‌دانستند که تخمیر، واکنش شیمیایی ساده‌ای است ــ درست مثل درآمیختن مواد شیمیایی دیگر. اگر مواد لازم را به نسبت معین باهم مخلوط کنید، همیشه به نتیجه‌ای یکسان می‌رسید. اما آرژینو سوگند می‌خورد تمام موارد را به دقت رعایت کرده و جزئیات کار خود را که ثبت کرده بود به عنوان مدعای خود ارایه می‌داد.

نظریه‌ی متداول آن بود که هنگامی‌که کپک بر روی چیزی ظاهر می‌شود، (مثل کپکی که روی گوشت، در هوای آزاد درست می‌شود) این کپک به شکل «خلق‌الساعه» و خودبه‌خود تولید شده است. پاستور اعتقاد داشت موجودات زنده و ریز در هوا باعث ایجاد کپک می‌شود.

پاستور تخمیر ناقص در مواد آرژینو را زیر میکروسکوپ مشاهده کرد. او می‌دانست روند تخمیر دو نوع ملکول قرینه‌ی آیینه‌ای الکل ایجاد می‌کند. نوع چپ‌بر و راست‌بر. او بنابر تجربیات قبلی می‌دانست اگر تخمیر روند شیمیایی ساده‌ای بود می‌باید تعداد مساوی از ملکولهای چپ‌بر و راست‌بر الکل تولید کند. اما در عمل او فقط ملکولهای الکل چپ‌بر را مشاهده می‌کرد.

پاستور فکر می‌کرد موجودات ریز مانع از انجام عمل تخمیر بطور طبیعی شده‌اند. او نمونه‌های دیگر مایعات تخمیرکننده را مطالعه کرد. او خمیرمایه‌ی آرژینو را هم مورد بررسی قرار داد. خمیرمایه، ماده‌ی فعالی بود که مواد قندی را به الکل تبدیل می‌کرد و پاستور

آن را حاوی موجودات ریز زنده می‌دانست نه یک ماده شیمیایی صرف. او معتقد بود که عملکرد نوعی خمیرمایه باعث ترش شدن مایع انگور می‌شود.

او زیر میکروسکوپ سلولهای خمیرمایه‌ای به شکل دراز و سلولهایی به شکل گرد مشاهده کرد و به این نتیجه رسید سلولهای متفاوت، تخمیر متفاوتی را به‌وجود می‌آورند.

پاستور به جوابش رسیده بود. به محض آن‌که سلولها عمل تخمیر طبیعی خود را به انجام می‌رساندند می‌باید آنها را کشت تا از تخمیر زاید و متفاوت جلوگیری به‌عمل آید.

پاستور درصدد پیدا کردن راههای ساده‌ای برای کشتن سلولهای تخمیرکننده برآمد. او دریافت مقدار معینی حرارت می‌تواند باکتریهای فعال غیرضروری را از بین ببرد.

بعد از آن چه اتفاق افتاد؟

در ۱۸۵۹ پاستوریزاسیون برای نگهداری لبنیات هم متداول شد. همان سال پاستور کار بر روی نظریه‌ی میکروبها را آغاز کرد و ثابت کرد موجوداتی زنده که با چشم دیده نمی‌شوند در هوا شناورند و روی هر سطحی می‌نشینند.

پاستوریزاسیون با فناوری استریلیزه کردن در صنایع کاربرد فراوانی پیدا کرد. این روش ساده و کم‌خرج است و همیشه کارآست. پاستوریزاسیون مانند شستن دست برای جلوگیری از گسترش میکروبها، عملی ضروری و فراگیر شده است.



حقایق سرگرم‌کننده: غذایی که فضانوردان همراه خود به فضا می‌برند علاوه‌بر پاستوریزاسیون در برابر اشعه قرار می‌گیرد تا استریلیزه شود و از پخش میکروبها در فضا جلوگیری گردد.

یخچال

سال اختراع: ۱۸۵۹



فردیناند کاره

این اختراع چیست؟ دستگاهی که مواد غذایی را در سرمایی معین نگه می‌دارد تا فاسد نشود.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ فردیناند کاره[1] (فرانسه)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

در اوایل قرن بیستم دستگاههای منجمدساز هنوز اختراع نشده بود و مواد غذایی دایم در خطر فساد قرار داشت، برای همین تولید و ذخیره‌سازی بعضی مواد ممکن نبود. موادی مانند تخم‌مرغ، جوجه، ماهی، پنیر، شیر که در جای نامناسب نگهداری می‌شد سالانه دهها هزار نفر را براثر مسمومیت می‌کشت.

تعبیه دستگاههای یخچال در ساختمانها، فروشگاهها، کامیونها، کشتیها، کارخانه‌ها این مشکل را حل کرد. منجمدسازی جلو رشد باکتریها و فساد را گرفت و جان هزاران نفر را نجات داد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

یخ تنها منبع تولید سرما در هزاران سال قبل بود. قطعات یخ در استخرهای مخصوص که در زمستانها یخ می‌زد جدا می‌شد و در انبارهای زیرزمینی در میان کاه و پوشال نگهداری

---

1. Ferdinand Carre

می‌شد. در ۱۳۰۰ میلادی چینیها متوجه شدند تبخیر محلول نمک تولید سرمایی شدید می‌کند. این فناوری در ۱۶۰۰ میلادی به ایتالیا رسید و نخستین زمین سرسره‌بازی به این طریق ساخته شد.

در ۱۸۰۵ شخصی به نام اولیور ایوانز دستگاه سردکننده‌ای با استفاده از اتر فشرده در کارگاه خود ساخت اما سرمایی که تولید می‌کرد به اندازه‌ی کافی نبود.

در ۱۸۳۰ دستگاهی فلزی ساخته شد که می‌توانست یخ تولید کند.

یخچال چگونه اختراع شد؟

مابین سالهای ۱۸۳۴ تا ۱۸۴۰ مخترع امریکایی، یاکوب پرکینز درصدد ساخت دستگاهی برآمد که بتواند غذا را سرد کند. او قبلاً عمق‌سنج و سرعت‌سنج دریایی و قالب مخصوص چاپ اسکناس را اختراع کرده بود. او در دوران خود مخترع معروفی بود.

دانشمندان اروپایی مطالعات زیادی را بر روی ماهیت گازها در اوایل قرن نوزدهم انجام داده بودند و می‌دانستند که اگر گازها را بسرعت منبسط کنند گرمای محیط را بسرعت جذب می‌کنند و حتی یخ می‌بندند. اما وقتی گازها را فشرده کنند حرارت پس می‌دهند. گازهای مختلف به نسبت متفاوت این خاصیت را دارا بودند.

او درصدد برآمد که لوله‌ی پیچ‌درپیچی بسازد که درون آن گاز جاری باشد و گرما را جذب کند. موتورهای الکتریکی که در ۱۸۳۱ اختراع شد برای مکیدن گاز وجود داشتند.

پرکینز سامانه‌ای ساخت که گاز فشرده شده بتواند بسرعت منبسط شود، اما درون سامانه‌ی بسته باقی بماند. بعد آن را از منطقه سرد شده خارج، دوباره فشرده کرده و بعد دوباره منبسط کند.

پرکینز مکانیکی را برای ساخت این دستگاه اجیر کرد زیرا خودش به دلیل سن بالا قادر به انجام این کار نبود. در ۱۸۴۰ دستگاه او مقدار کمی یخ تولید کرد. اما ضعف سلامتی مانع از ادامه‌ی کارش شد.

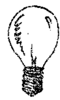
در ۱۸۵۷ فردیناند کاره، کار پرکینز را دنبال کرد. او از گاز آمونیاک استفاده کرد و نقایص کار پرکینز برطرف شد. او نخستین دستگاه سردکننده‌ی قابل استفاده را ساخته بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

از آن‌جا که تقاضا برای یخ زیاد بود کاره از دستگاهش برای سرد نگه داشتن غذا استفاده نکرد. او آن را طوری طراحی کرده بود که فقط یخ تولید کند.

در ۱۸۷۳ کارل فون‌لیند آلمانی نخستین دستگاه مبرّد قابل حمل را اختراع کرد. در ۱۹۱۳ نخستین دستگاه سردکننده خانگی اختراع شد اما هوا درون آن جریان نداشت و باعث خراب شدن سبزیجات می‌شد. بعدها هواکشی درون این دستگاه نصب شد تا از جمع شدن رطوبت بیش از حد جلوگیری شود.

کلویناتور نخستین یخچال خود را در ۱۹۱۸ ساخت. فریجیدر در ۱۹۱۹، جنرال الکتریک در ۱۹۲۰. در سال ۲۰۰۲ حدود ۲۵/۴ میلیون دستگاه یخچال در جهان فروش رفت.



حقایق سرگرم‌کننده: در ۱۹۷۳، یخچالهای معمولی هر ساعت ۲ کیلو وات برق مصرف می‌کردند. یخچالهای جدید حدود یک‌چهارم آن میزان برق مصرف می‌کنند.


ادوین دریک

چاه نفت

سال اختراع: ۱۸۵۹

این اختراع چیست؟ حفره چاه برای استخراج نفت از اعماق زمین به سطح.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ادوین دریک[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

بنزین، سوخت جت، نفت، قیر، اسفالت، روغن گریس و دیگر نرم‌کننده‌ها و مواد مصنوعی دیگر، همه از نفت مشتق می‌شوند. نفت و گاز بخشی از نیروگاههای ما را به‌راه می‌اندازند. بدون صنایع عظیم نفتی، قرن بیستم نمی‌توانست به چنان پیشرفتهایی نایل شود. تمام صنایع ما به چاههای نفت متکی است و نخستین چاه نفت در ۱۸۵۹ حفر شد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قیر و نفت از هزاران سال قبل شناخته شده بود. حوضچه‌های طبیعی نفت و قیر در نقاط مختلف جهان، در سطح زمین دیده می‌شد. از قیر برای عایق‌بندی استفاده می‌شد و از نفت برای روشن کردن چراغ.

1. Edwin Drake

صنایع نفتی چگونه اختراع شد؟

در ۱۸۵۷ ادوین دریک به دهکده‌ای در پنسیلوانیا رسید. دریک قبلاً کارگر راه‌آهن بود و شرکتی داشت که با جمع‌آوری نفت، برای مصارف پزشکی، وارد می‌ساخت.

دریک از کُندی کار برای تهیه و جمع‌آوری نفت ناراضی بود و دنبال راهی می‌گشت تا جمع‌آوری نفت را سرعت بخشد. او شنیده بود که معدنچیان برای به‌دست آوردن نمک چاه حفر می‌کنند و فکر می‌کرد شاید با حفر چاه بتواند به منابع بیشتری از نفت دست پیدا کند.

از آن‌جا که شرکت او فقط حق استفاده از منابع سطحی برای جمع‌آوری نفت را داشت؛ او یک سال وقت صرف کرد تا بتواند حق حفاری را دریافت کند. در این مدت سعی داشت با فناوری حفر چاه عمیق آشنا شود و حتی دوره‌ای هشت هفته‌ای در این زمینه را هم طی کرد.

او توانست دو مزرعه را که در آنها حوضچه‌های سطحی نفت وجود داشت بخرد. در ۱۸۵۸ او برج حفاری را سرهم کرد و موتور بخاری برای به کار انداختن مته خرید و تعدادی کارگر برای حفاری استخدام کرد.

در چهار ماه اول او به هیچ‌چیز نرسید جز زحمت و دردسر. مته‌ها مقاوم نبود و مرتب می‌شکست. کارگران او ماهر نبودند. دسته‌ی پیستون دستگاهش شکست.

دریک کارگرانش را اخراج کرد. او به بررسی مته‌های خود پرداخت و مته حفاری خرید که هنگام برخورد با صخره‌های زیرزمینی به‌جای سوراخ کردن به صخره‌ها ضربه می‌زد و آنها را خُرد می‌کرد و بعد می‌شد آن را با مته‌ای سوراخ‌کننده عوض کرد.

روز یکشنبه ۲۷ جولای ۱۸۵۹ او به عمق ۲۳ متری رسیده بود و به حوضچه‌ی بزرگ نفتی برخورد و نفت به سطح زمین ریخت و برکه‌ی بزرگی درست کرد. او هر ظرفی را که در اختیار داشت از نفت پر کرد. سپس توانست لوله‌ای را سر چاه نصب کند و واگنهای نفت‌کش را به محل مزرعه آورد و آنها را پر کرد تا بفروشد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

دریک شروع به فروش روغنهای غلیظ استخراجی کرد. اما نفت سبک، مشتریان بیشتری داشت. بعدها با پیدایش صنایع خودروسازی، استخراج بنزین از این نفت متداول گردید. مشتقات نفت یکایک کشف شد.

تاکنون دانشمندان جایگزینی بهتر از نفت و مشتقات آن برای مصارف صنعتی پیدا نکرده‌اند.



حقایق سرگرم‌کننده: بیش از ۱۵۰ محصول از نفت به‌دست می‌آید. پارچه، مداد، قلم‌مو، شامپو، عدسی چشمی، چادر، شمع، حشره‌کش، واکس کفش، عایق بام، کرم ضدحساسیت ازجمله‌ی این محصولات هستند.

دینامیت

سال اختراع: ۱۸۶۶



آلفرد نوبل

این اختراع چیست؟ نوع پایدار اما منفجرشونده‌ی نیتروگلیسیرین.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ آلفرد نوبل[1] (سوئدی)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دینامیت رایج‌ترین و معروفترین ماده‌ی منفجره در جهان است. از آن در راهسازی، حفر آبراهه‌ها، مسیر راه‌آهن، یا کندن کوهها استفاده می‌شود. این ماده از باروت قویتر و از نیتروگلیسیرین پایدارتر است. موفقیت دینامیت، آلفرد نوبل را به ثروت سرشاری رساند. ثروتی که باعث شد او جایزه‌ی نوبل را ابداع کند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

باروت نخستین‌بار در ۱۰۰۰ میلادی در چین ظاهر شد. در ۱۲۶۱ راجر بیکن شیمیدان توانست این ماده را در اروپا بازسازی کند.

از باروت در انفجار صخره‌ها و تفنگهای سرپُر استفاده می‌شد، هرچند ماده‌ی منفجره‌ی بسیار نیرومندی نبود.

1. Alfered Nobel

دینامیت چگونه اختراع شد؟

داستان اختراع دینامیت در ۱۸۶۶ به دست آلفرد نوبل عملاً در سال ۱۸۴۶ و در ایتالیا آغاز شد. آسکانیو سوبررو استاد شیمی دانشگاه تورین بود و دست به یک رشته آزمایشهای شیمیایی زده بود. در یکی از این آزمایشها او گلیسیرین را با مخلوطی از اسیدسولفوریک و اسیدنیتریک درهم آمیخت و مایع ــ به قول خودش ــ کابوس‌وار نیتروگلیسیرین را درست کرد.

کوچکترین تکانی باعث انفجار این ماده می‌شد. خودِ سوبررو در اولین انفجار به سختی زخمی شد. بار دوم که این آزمایش را تکرار کرد آزمایشگاهش ویران شد.

سوبررو بعد از این دو آزمایش به‌قدری ناامید شد که دست از کار شست و یادداشتهایش را هم از بین برد. اما خبرهای مربوط به کشف این ماده‌ی جدید به بیرون درز کرده بود و دیگران هم درصدد کشف این ماده برآمدند.

پدر آلفرد نوبل برای ارتش روسیه بمبهای زیرآبی (مین) می‌ساخت. او از باروت استفاده می‌کرد اما در ۱۸۶۰ تصمیم گرفت از ماده‌ی نیرومندتر نیتروگلیسیرین استفاده کند.

خانواده‌ی نوبل خط تولید کارخانه‌ی خود را تغییر دادند تا بمبهای نیتروگلیسیرین بسازند. کاروبار آنها خوب بود تا در ۱۸۶۴ انفجار باعث مرگ ۴ نفر ازجمله برادر کوچکتر نوبل شد.

آلفرد نوبل مصمم شد راهی پیدا کند تا کار کردن با نیتروگلیسیرین را بی‌خطرتر کند. او آزمایشهایی در وسط دریاچه‌ای که در آن نزدیکی بود انجام داد تا کسی صدمه نبیند. او درصدد اضافه کردن ماده‌ای به نیتروگلیسیرین بود تا حمل‌ونقل آن راحتتر شود و براثر ضربه منفجر نشود. براثر یک تصادف او ماده‌ای به نام کیسل‌گور را پیدا کرد که ترکیب آن با نیتروگلیسیرین ثبات این ماده را بیشتر کرد اما در قدرت انفجاری آن تاثیر زیادی نداشت. نتایج آزمایش با این مخلوط جدید موفقیت‌آمیز بود.

او نام این ماده‌ی جدید را دینامیت نامید که کلمه‌ای یونانی به معنای «قدرتمند» است.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۸۵۹، جی. ویلبراند ماده‌ی منفجره‌ی دیگری به نام تی.ان.تی (تری نیتروگلیسیرین) را اختراع کرد که مانند نیتروگلیسیرین قدرتمند نبود.

در ۱۸۶۸ نوبل نیتروگلیسیرین را با تی.ان.تی مخلوط کرد. ماده‌ی جدید از هردو ماده‌ی

اولیه قدرتمندتر اما باثبات‌تر بود. این ماده معیار سنجش قدرت بمبها، ازجمله بمب هسته‌ای و اتمی گردید.

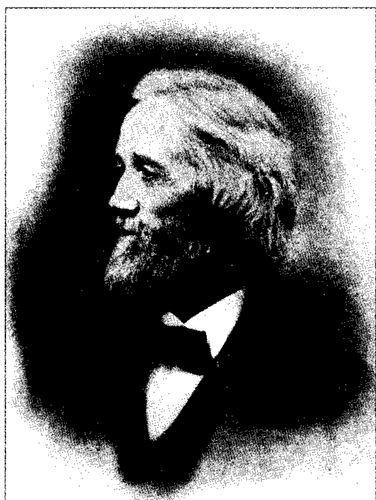
در سالهای اخیر مواد منفجره‌ای از جنس پلاستیک (مشتقات نیتروگلیسیرین) در مصارف جنگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هرچند دینامیت و تی.ان.تی متداولترین مواد برای حفر معدن و مصارف صنعتی و شهرسازی هستند.



حقایق سرگرم‌کننده: پرخرج‌ترین فیلمی که تابه‌حال ساخته شده و در آن بالاترین مقدار مواد منفجره مصرف شده **پرل هاربر** نام دارد که مواد منفجره‌ی آن ۵/۵ میلیون دلار خرج برداشت و در آن ۷۰۰ بسته دینامیت و ۴۰۰۰ گالن بنزین مصرف شد.

ماشین تحریر (تایپ)

سال اختراع: ۱۸۶۸



کریستوفر شولز

این اختراع چیست؟ دستگاهی که با فشردن دکمه‌ها، حروف فلزی بر روی نوار مرکب فشار می‌آورد و جای حروف روی کاغذ ثبت می‌شود.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ کریستوفر شولز[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دستگاه ماشین تحریر ساختار و روند کاری شرکتها و مؤسسات را دگرگون کرد و تغییر اساسی در آنها به‌وجود آورد. در ۱۸۹۵ گردانندگان امور تجاری چنان اهمیتی برای دستگاه ماشین تحریر قایل بودند که کارمند جدیدی با نام ماشین‌نویس استخدام می‌کردند. این شغل مخصوص خانمها شد. برای نخستین‌بار در تاریخ، زنان همراه شوهرانشان برای کار در مؤسسات بازرگانی و صنعتی از خانه خارج شدند و این پدیده باعث دگرگونیهای اجتماعی شد.

تا سال ۱۸۹۸، تعداد ۱۰۰۰۰۰ زن امریکایی در مقام ماشین‌نویس کار می‌کردند. شغلی که تا چند سال قبل وجود نداشت.

در ژوئن ۱۸۹۲ مجله‌ی آموزش، ماشین تحریر را «ضرورت تمدن جدید» نامید.

---

1. Christopher Sholes

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

دستگاه چاپ گوتنبرگ (۱۴۵۴) چاپ کتابها، پرونده و مدارک را ممکن کرد. اما امور تجاری و تعاملات اجتماعی با دست نوشته می‌شد. پلگریند توری نخستین دستگاه تایپ را در ۱۸۰۸ اختراع کرد. کارکرد آن کُند ولی عملی بود.

در ۱۸۲۹ یک مهندس امریکایی به نام ویلیام بادت دستگاهی ساخت و نام آن را حروف‌نگار گذاشت. این دستگاه حجیم و غیرقابل اتکا بود.

دستگاه ماشین‌نویسی چگونه اختراع شد؟

کریستوفر شولز مهندسی بود که در روزنامه‌ها مقاله می‌نوشت و در امور سیاسی محلی نقش داشت. او در ۱۸۶۳ دستگاهی ساخت که صفحات کتاب را بطور خودکار شماره‌زنی کند. او در این زمینه موفق نبود اما فکر دستگاهی برای نوشتن مطالب و نامه‌ها به ذهنش خطور کرد.

او با مشاهده‌ی نوازنده‌ای که پیانو می‌نواخت به این فکر افتاد که دستگاهی بسازد که همانند شستیهای پیانو، با فشردن هر شستی حرفی را بر روی کاغذ بزند.

او دستگاهی ساخت با ۲۶ حرف بزرگ، ۱۰ عدد و ۸ نوع علایم نقطه گذاری. صفحه‌ی حروف دو ردیف داشت و زیر آنها فنری داشت که بعد از فشردن آن، دوباره حروف به جای خود برمی‌گشت. هر حرف بر نواری از کاغذ کاربن فشار می‌آورد و نقش حروف بر صفحه برجا می‌ماند.

چندین نقیصه در ابتدای راه آشکار شد. نخست حجم زیاد حروف بزرگ باعث می‌شد در هم گیر کنند. دوم این‌که ماشین‌نویس حروفی را که بر کاغذ نگاشته بود نمی‌دید. سوم آن‌که این دستگاه فقط حروف بزرگ را تایپ می‌کرد.

شولز از معلم ریاضی کمک گرفت تا به بررسی تکرار و تناوب حروف بپردازد (مثل ly و Th و غیره). بعد این جفت حرف را در مکانهای مناسب روی صفحه کلیدها قرار داد. به این ترتیب مشکل در هم رفتن حروف از میان رفت.

شولز دستگاه خود را در ۱۸۶۶ به بازار ارایه کرد بدون آن‌که دو نقص دیگر را برطرف کرده باشد. سال بعد او استوانه‌ای در جلو دستگاه نصب کرد که کاغذ را هم نگه می‌داشت و هم می‌چرخاند. سپس هشت ماه وقت صرف کرد تا نوار مرکب قابل استفاده‌تری را نصب کند.

او سومین مدل از دستگاه خود را در ۱۸۶۸ اختراع کرد که حروف درشت و ریز را روی هر کلید داشت و سرانجام ماشین تحریری کارآ به بازار عرضه شده بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

شولز امتیاز دستگاه خود را در ۱۸۷۴ به شرکت رمینگتون فروخت اما فروش آن کُند بود.

در ۱۸۷۸ اسکات برون نخستین آموزشگاه ماشین‌نویسی را در نیویورک افتتاح کرد. مارک تواین نویسنده‌ی امریکایی نخستین نویسنده‌ای بود که دست‌نویس کتاب زندگی بر روی می سی سی‌پی را بصورت تایپ شده به ناشر ارایه داد.

توماس ادیسون نخستین ماشین تحریر برقی را در ۱۸۷۲ اختراع کرد. اما این دستگاه تا سال ۱۹۵۰ مورد توجه قرار نگرفت.

در اوایل دهه ۱۹۸۰ حروفچینی رایانه‌ای جای نوع قدیمی را گرفت. اکنون دستگاههای قدیمی را در مغازه‌ی عتیقه‌فروشها می‌توان پیدا کرد. اما تاثیر آنها را بر تحول مؤسسات و مناسبات اجتماعی نمی‌توان نادیده گرفت.



حقایق سرگرم‌کننده: لی استارت استرالیایی ۱۶ سال را صرف تایپ کردن اعداد از ۱ تا ۱۰۰۰۰۰۰ بر روی ۱۹۹۰۰ ورق کاغذ کرد. او از سال ۱۹۸۲ آغاز به کار کرد و ۱۹۹۸ کارش تمام شد!

سیم خاردار

سال اختراع: ۱۸۷۳



ژوزف گلیدن

این اختراع چیست؟ رشته‌های بلند و دوگانه‌ی سیمهایی که بطور متناوب خارهای فلزی دارند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ژوزف گلیدن[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ردیف طولانی سیمهای خاردار در دشتها و چمنزارهای غرب امریکا منظره‌ای آشنا در فیلمهای وسترن بود. این سیمها به مزرعه‌داران و گاوچرانها امنیت می‌داد تا گاوها و مزارعشان محفوظ بماند. ردیف سیمهای خاردار بیش از اسلحه و قانون ایجاد امنیت می‌کرد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

از زمانهای دور مردم موانعی می‌ساختند تا حریمی میان خود و دیگران ایجاد کنند. معمولاً دیوار و حصار از مواد موجود ساخته می‌شد که شامل سنگ و آجر و چوب و بوته‌ها و غیره بود.

هنگامی‌که مهاجران به غرب امریکا رسیدند با مشکلی مواجه شدند. چگونه مزارع و دشتهای وسیع را که نه درختی در آنها وجود داشت و نه سنگی، حصاربندی کنند؟ سیم خاردار تنها راه‌حل ممکن بود.

1. Joseph Glidden

سیم خاردار چگونه اختراع شد؟

در ۱۸۵۳ و.اچ. مریودر نوعی «سیم خاردار» را اختراع کرد. این سیم در نقاطی دارای حلقه‌ی اضافی به شکل چنبره‌ی مار بود. اما این سیم کارآیی نداشت. بعد نوعی سیم درست شد که در نقاطی از آن زایده‌هایی وجود داشت. نام آن را «سیم جوجه تیغی» گذاشتند. این سیم مورد استقبال واقع شد اما می‌باید با دست تهیه شود، بنابراین تولید آن بسیار کُند بود.

ژوزف گلیدن که خود صاحب کشتزار وسیعی بود، درصدد برآمد راهی برای محصور کردن دشتها و کشتزارها پیدا کند که کارآ و ارزان باشد. همسرش هم او را تشویق کرد. گوزنها غالباً به باغچه‌ی سبزیجات آنها حمله می‌کردند و محصولاتشان را از بین می‌بردند. او از قهوه خردکن دستی استفاده کرد و میخ باریکی را بین دو لبه‌ی قهوه خردکن و روی سیم معمولی حصاربندی قرار داد با یک فشار، میخ روی سیم گره می‌خورد و به شکل عدد ۷ ثابت می‌شد. گلیدن ظرف دو ساعت، چندصد متر سیم خاردار مرگباری درست کرده بود که می‌توانست حیوانات را از کشتزارها و مزارع دور نگه دارد. گلیدن درصدد برآمد از دستگاهی برای انجام این کار سود برد و محصولش را به تولید انبوه برساند.

سال بعد او کارگاهی ساخت و دستگاههایی برای تولید خودکار سیم‌خاردار خرید.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

محصول گلیدن به سرعت جای خود را در فروشگاهها باز کرد و کشاورزان شروع به خرید سیم خاردار کردند. اما گله‌داران از سیم خاردار نفرت داشتند زیرا گله‌های گاو بدون توجه به سیمهای خاردار برخورد می‌کردند و زخمی می‌شدند. بعضی از مردم و اهالی کلیسا هم شروع به اعتراض علیه سیم خاردار کردند و آن را «محصول شیطان» دانستند.

گلیدن تصمیم گرفت محصول خود را در تگزاس عرضه کند که دارای کشتزارها و گله‌های زیاد بود. او گله‌داران را تشویق کرد تا با خرید سیم خاردار مانع از فرار گله‌های خود شوند. بزودی گله‌داران بیشتر از مزرعه‌داران سیم خاردار خریدند. بعد هم به تبلیغ در محدوده خط آهن پرداخت تا شرکتهای قطار اطراف خط آهن را سیم خاردار بکشند، (هر سال ۲۰۰۰ رأس دام روی خط آهن کشته می‌شدند) فروش سیم خاردار گلیدن در ۱۸۷۶ به ۲۸۰۰۰۰۰ دلار رسید و در ۱۸۷۹ به ۵۰ میلیون دلار رسید.

در ۱۹۲۰، حصار برقی به میدان آمد. دلیلش این بود که ارتش تمامی سیم خاردارهای

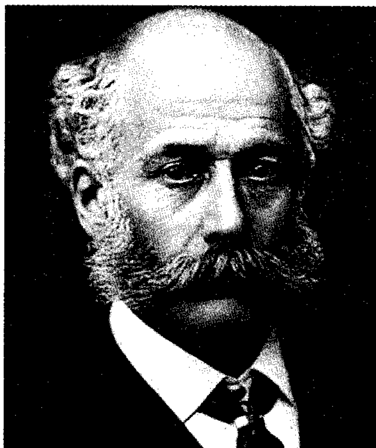
موجود در طی جنگ جهانی اول را خریده بود. ممکن است حصار برقی جای سیم خاردار را کاملاً بگیرد اما سیم خاردار ۱۵۰ سال غیر قابل رقابت بود.



حقایق سرگرم‌کننده: در تکزاس موزه‌ای وجود دارد به نام موزه‌ی «ریسمان شیطان» که در آن ۳۰۰۰ نوع سیم خاردار به نمایش گذاشته شده است.

فاضلاب شهری

سال اختراع: ۱۸۷۵



جوزف بازالگت

این اختراع چیست؟ سامانه‌ی لوله‌های زیرزمینی برای جمع‌آوری آبها و مواد زاید و جلوگیری از آلودگی آبهای آشامیدنی.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جوزف بازالگت[1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

در شروع قرن هیجدهم، تمدن شهری با بحران فاضلابها روبرو شده بود. بوی بد، شهرها را گرفته بود و بیماریها به سرعت شیوع پیدا می‌کرد. بخصوص وبا و بیماریهای عفونی. سوسک و موش در خیابانها گله گله حرکت می‌کردند. کوچه شهرهای اروپایی بوی گند می‌داد و لبریز از کثافت بود. بعد سامانه‌ی فاضلاب شهری متداول شد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

روم نخستین سامانه‌ی فاضلاب زیرزمینی را ساخت که چند کیلومتر طول داشت. بخشی از آن هنوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. فاضلاب‌سازی تا دوره‌ی رنسانس متوقف شد.

در شهرهای اروپایی آبریزگاههای عمومی ساخته شد. پل لندن آبریزگاهی دو طبقه داشت که مستقیم به رود تیمز می ریخت. اغنیا در خانه‌های خود آبریزگاه شخصی داشتند که در آن خمره‌های بخصوصی قرار داشت. هر روز کسانی این خمره‌ها را در چاله‌های

1. Joseph Bazalgette

بخصوصی که در گوشه خیابانها بود خالی می‌کردند. در طی سالها، کوهی از گند در کنار خیابانها انبار می‌شد و انواع آلودگیها را در شهر منتشر می‌کرد. بیماریها از این انبارها و از آب آلوده به مردم منتقل می‌شد.

دو تغییر در سامانه‌ی فاضلاب به وقوع پیوست. اول، اختراع توالتهای سیفون‌دار. سِر جان هارینگتون در ۱۵۹۷ توالت سیفون‌دار را اختراع کرد. نمونه اولیه‌اش را برای مادربزرگش ملکه الیزابت اول نصب کرد. هیچ‌کس دیگر اجازه استفاده از آن را نداشت. مشکل این بود که فاضلاب این توالت باید به حیاط قصر منتقل می‌شد. چاهی وجود نداشت که فاضلاب در آن فرو رود.

فاضلاب شهری چگونه اختراع شد؟

پاییز ۱۸۶۶ ایام خوش جوزف بازالگت بود. شیوع بیماری وبا از فرانسه تا انگلستان در تابستان آن سال تلفات زیادی به‌بار آورده بود. اما بیماری در شرق لندن متوقف شده بود. لندن مرکزی به لطف وجود بازالگت دارای فاضلاب بود. بنابراین بیماری در آن‌جا شایع نشده بود.

او در ۱۸۱۹ از پدر و مادری فرانسوی به دنیا آمده، در انگلستان بزرگ شد و در رشته‌ی مهندسی شهری تحصیل کرده بود. اکنون مردم برای نخستین‌بار به او احترام می‌گذاشتند و به احترامش کلاه از سر برمی‌داشتند.

هنگام آغاز شیوع بیماری که باعث مرگ ۱۰۰۰۰ نفر شد بازالگت گروهی از مهندسان و کارگران را بسیج کرد تا فاضلاب شهری را در لندن آماده کنند. زیرا او عقیده داشت فقدان بهداشت عمومی موجب شیوع بیماری می‌شود. بسیاری این عقیده را مسخره می‌کردند و او را دست می‌انداختند.

گرمای بی‌سابقه در شهر لندن در تابستان ۱۸۵۸ به شیوع بیماری کمک می‌کرد. رود تیمز محل تخلیه‌ی فاضلاب شهری و چنان آلوده بود که هیچ ماهی و موجود زنده‌ای در آن زندگی نمی‌کرد. بوی گند چنان شدید بود که پارلمان انگلیس که در بنایی در مجاورت رود تشکیل می‌شد ناچار به نقل مکان به نقطه‌ای دیگر شده بود.

به بازالگت ماموریت داده شد این مشکل را حل کند. او سامانه‌ی فاضلابی در زیر شهر بنا کرد که ۱۵۰ کیلومتر طول داشت و متشکل از راهروهای زیرزمینی آجری بود که از هر سو به راهروی اصلی بزرگی متصل می‌شد. عده‌ای می‌گفتند که او زیربنای شهر را تخریب می‌کند. وقتی قسمتی از مخازن آب شهر را برای شستشو و جابه‌جایی فاضلاب زیرزمینی مصرف

کرد تعداد منتقدان او بیشتر شد.

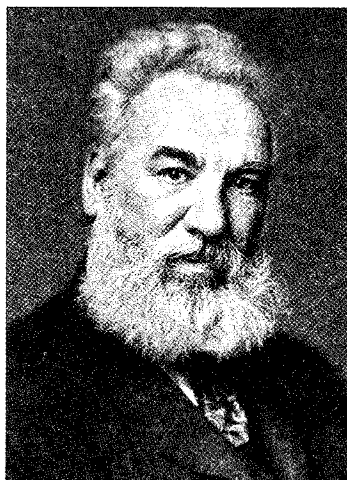
مدت هشت سال هرکس هرطور که توانست چوب لای چرخ عملیات او گذاشت. سرانجام در ۱۸۶۵ شاهزاده ویلز نخستین بخش از فاضلاب زیرزمینی شهر را افتتاح کرد. تابستان آن سال وبا به لندن رسید، اما به قسمتی که دارای فاضلاب بود سرایت نکرد. اکنون بوی نامطبوع از تمام شهر رفته بود و مردم از بازالگت تقدیر می‌کردند. بازاگلت ۱۰ سال بعد سامانه‌ی فاضلاب شهر را کامل کرد و طرح این الگو سامانه‌ی فاضلاب شهرهای غربی شد. بازالگت در ۱۸۹۱ و به سن ۷۲ سالگی درگذشت. همان سال وبا دوباره در هامبورگ شایع شد و از آلمان به فرانسه و انگلستان رسید. اما حتی یک مورد هم در لندن دیده نشد. او جان انسانها را بیش از هر مهندسی در تاریخ نجات داده بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

طرح کلی فاضلاب تغییر چندانی نکرد، به‌جز آن‌که دیواره‌ی آجری به بتون تغییر پیدا کرد. تلمبه‌های تخلیه کوچکتر و قویتر شد اما طرح بازالگت تا به امروز پایدار مانده است.



حقایق سرگرم‌کننده: فضانوردان در فضا چگونه به توالت می‌روند؟ مواد زاید جامد بدن آنها در محفظه‌های مخصوص جمع‌آوری و بعد از مراجعت به زمین تخلیه می‌شود. اما مایعات در فضا پخش می‌شود. قرار است در آینده این مایعات تصفیه و بازیافت شود.



الکساندر گراهام بِل

تلفن

سال اختراع: ۱۸۷۶

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای برقی که امواج صدا را به علایم الکتریکی مبدل و بعد دوباره به امواج صدا بازمی‌گرداند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ الکساندر گراهام بل[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

تلفن نخستین وسیله‌ی ارتباط فردی بود که در حد وسیع مورد بهره‌برداری قرار گرفت. برای نخستین‌بار در تاریخ مردم توانستند با کسی‌که در مجاورت فیزیکی آنها نبود، ارتباط برقرار کنند. اگر به تلفن دسترسی داشته باشید به دنیا دسترسی دارید. این فناوری تحول بنیادی در نوع روابط مردم ایجاد کرد. تلفن ارتباط ایمن و آموزش و رابطه‌ای آنی با اقوام و دوستان را ممکن می‌سازد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

مردم یا ارتباط رو در رو داشتند یا از طریق نامه از اخبار و احوال هم باخبر می‌شدند. تلگراف ارتباط فوری از راه دور را ممکن ساخت. حروف می‌توانستند در چند ثانیه، صدها کیلومتر را بپیمایند؛ اما تلگراف زدن با گفتگو کردن تفاوت داشت.

1. Alexander Graham Bell

تلفن چگونه اختراع شد؟

در ۱۸۷۴، الکساندر گراهام ۲۷ ساله در بوستون زندگی می‌کرد و به کر و لالها درس می‌داد. او درصدد اختراع دو دستگاه برقی بود: چند تلگراف همزمان (دستگاهی که همزمان از طریق یک سیم بتواند چند تلگراف را ارسال کند) و فنوتوگراف (دستگاهی که از روی حرکت قلم صدای حروف را درآورد) در ۱۸۷۴ او به این نتیجه رسید که می‌تواند دو نظریه را در هم ترکیب کند و صدا را از طریق سیمهای تلگراف ارسال کند.

در اوایل ۱۸۷۵ بل با مهندس الکترونیکی به نام توماس واتسون که ۲۰ سال داشت آغاز به کار کرد. در تابستان آن سال، آن دو در اتاق کوچک محقری که هواکش نداشت، در طبقه‌ی سوم آپارتمانی قدیمی سرگرم کار بودند و هیچ پیشرفتی در کارشان پیدا نشده بود، جز صدای «کلیکی» که از طریق سیم منتقل می‌شد و آن را هم مورس ۳۰ سال قبل اختراع کرده بود.

این اتاق، اتاق فرستنده‌ی آنها بود و در آن باتریهایی بزرگ و دیگر ابزاری راکه فکر می‌کردند می‌تواند صدا را به جریان الکتریکی مبدل کند نگهداری می‌کردند. از این اتاق فرستنده، سیمهای متعددی به اتاقی در پایین که اتاق گیرنده بود می‌رفت. در این اتاق باتریهای بزرگتری قرار داشت.

یک روز بعدازظهر، واتسون که در اتاق فرستنده تنها بود با قوطی حلبی پر از ذرات زغال که روی آن غشاء نازکی کشیده شده بود سرگرم بود. از این قوطی تابه‌حال استفاده نکرده بودند. او این قوطی را به مدار الکتریکی متصل کرد، بعد سر جایش نشست و با فلوتی که آن‌جا بود شروع به بازی کرد.

چند لحظه بعد بل با صورتی برافروخته به اتاق دوید. او صدای نتهایی راکه واتسن نواخته بود در اتاق بالا شنیده بود.

آنها با هیجان سرگرم کار شدند. بل متوجه قوطی فلزی شد که پر از زغال یعنی پودر کربن بود. پودر فشرده شده زغال می‌توانست علایم ضعیف الکتریکی را منتقل کند. امواج صدا غشاء را به داخل رانده بود و پودر کربن فشرده امواج الکتریسیته را منتقل کرده بود.

بل احساس می‌کرد که آنها حلقه‌ی گمشده را در انتقال انرژی مکانیکی به انرژی الکتریکی پیدا کرده‌اند و تلفنشان به کار افتاده است. در آن بعدازظهر گرم تابستانی ۱۸۷۵ همه‌چیز بسیار ساده به‌نظر می‌رسید. بل فکر می‌کرد که او با پیروزی نهایی فقط یک روز فاصله دارد.

درواقع، او نُه ماه بعد هنوز نتوانسته بود یک کلمه را منتقل کند. اوایل ماه مارس ۱۸۷۶ فشار بر روی بل وحشتناک بود. مخترع شیکاگویی الیشا گری در چند قدمی تکمیل تلفن خود بود. اگر بل نمی‌توانست بزودی تلفنی بدردبخور را کامل کند نه‌تنها شکست خورده بود بلکه بنابر نمونه‌ای که ارایه داده بود، کار او کلاهبرداری محسوب می‌شد.

در ۱۰ مارس ۱۸۷۶ او قطعه‌ی انتقال‌دهنده‌ای را که با اسید کار می‌کرد ساخت. واتسون در طبقه‌ی پایین بود. هنگامی‌که بل اتصال الکتریکی را برقرار کرد او مقداری اسید روی لباس و دستش ریخت و دود بلند شد.

بل بدون فکر کردن دکمه‌ی اتصال را فشرد و داد زد: «آقای واتسون، زود بیا بالا.»

لحظه‌ای بعد واتسون از پله‌ها بالا دوید درحالی‌که فریاد می‌زد: «صدایت را شنیدم.»

بل سوزش اسید را از یاد برد. تمام روز را آنها با تلفن صحبت می‌کردند. تلفن بل کار می‌کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

بل در نمایشگاه صدمین سالگرد استقلال، تلفن خود را ارایه کرد و جایزه‌ی بزرگ نمایشگاه را از آنِ خود کرد.

او شرکت تلفن‌سازی بل را تاسیس کرد. اما در ابتدا پیشرفت کار کُند بود. تولید تلفن خوب پیش نمی‌رفت و گران بود. هر تلفن حدود ۵۰ دلار که معادل ۱۰۰۰ دلار امروزی است قیمت داشت.

نخستین خط تلفن در شهر نیوهاون برقرار شد و ۴۷ مشتری داشت. اما در سال ۱۸۹۰ خطوط تلفن در میان همه‌ی شهرها برقرار شده بود و قیمت آن هم ارزان شده بود.

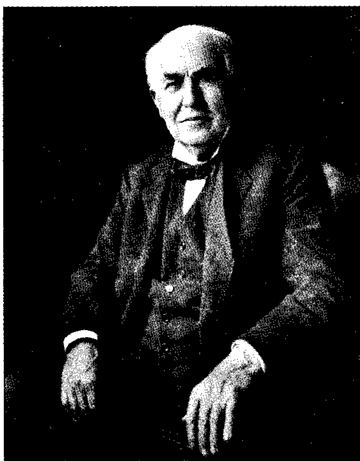
بعد از اختراع سامانه‌های اینترنتی رایانه و تلفنهای همراه تصویری، مکالمه‌های صوتی کم‌کم به موزه‌ها منتقل می‌شود. اما به‌هرحال تلفن بل بود که ارتباط شخصی در مسافات دور را ممکن کرد.



حقایق سرگرم‌کننده: در ۱۸۸۲، شرکت تلفن، کلمه‌ی Hello را ابداع کرد (اَلو در فارسی). متصدیان تلفن هنگامی‌که به مشتری وصل می‌شدند اول این کلمه را به کار می‌بردند. به متصدیان تلفن «دختران اَلوگو» می‌گفتند.

دستگاه ضبط صدا

سال اختراع: ۱۸۷۷


توماس آلوا ادیسون

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای برای ضبط و نگهداری و پخش مجدد صدا و موسیقی.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ توماس الوا ادیسون[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دستگاه ضبط صدا امکان ضبط صدا و شنیدن مجدد آن را فراهم کرد. وقتی‌که ادیسون ادعا کرد می‌تواند چنین دستگاهی بسازد ادعایش شبیه به جادوگری جلوه کرد. دستگاه ضبط صوت بر زمان غلبه کرده بود.

ضبط صدا باعث پیشرفت و گسترش موسیقی شد و صنعت سرگرمیهای خانگی را به‌وجود آورد. ضبط صدا، صفحه‌ی موسیقی، منشی تلفنی، ایستگاههای رادیویی، نوار ضبط، دیسکهای فشرده همه از اختراع ادیسون ریشه گرفته‌اند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۸۵۵، یک فرانسوی به نام لئون اسکات مارتینویل با استفاده از یک بوق و یک پرده‌ی حساس که به قلمی (سوزن فلزی) متصل بود بر روی یک استوانه مومی درحال چرخش

1. Thomas Alva Edison

علایمی را نقش کرد. او درصدد بررسی ماهیت صدا بود. او عملاً صدا را ضبط کرد اما درصدد برنیامد دوباره آن را بشنود. کار او نخستین تلاش برای ضبط صدا بود.

دستگاه ضبط صدا چگونه اختراع شد؟

ادیسون در سن ۲۶ سالگی از اختراع نوعی ماشین تحریر و اصلاحاتی که در تلگراف انجام داده بود پولدار شده بود و کارخانه‌ی اختراعات خود را در نیوجرسی تاسیس کرده بود. در سال ۱۸۷۶ او با الکساندر گراهام بل و الیشا گری در رقابت برای ساختن نخستین تلفن بود. بل این مسابقه را برد. ادیسون بعدها به اصلاحاتی در تلفن بل دست زد و درصدد اختراع میکروفون و بلندگو برآمد.

اوایل سال ۱۸۷۷ ادیسون در ۳۰ سالگی کار برای اختراع ضبط صدا که آن را «دستگاه سخنگو» نامید، برآمد. ادیسون از کار بر روی تلفن می‌دانست چگونه امواج صدا را به ضربانهای الکتریکی تبدیل و چگونه دوباره آنها را به امواج صدا برگرداند.

او تصمیم داشت در این میان دستگاهی بسازد که صدا را ثبت و ضبط نماید. او می‌دانست که از قلم فلزی ارتعاشی باید استفاده کند.

ادیسون دیافراگم بلندگو را با سوزن فلزی جایگزین کرد. سوزن با کم‌وزیاد شدن میدان مغناطیسی بالاوپایین می‌رفت. این حرکت فیزیکی باعث پدید آمدن صدایی می‌شد که در دهنی تلفن جریان الکتریکی پدید می‌آورد. او با صدها ماده‌ی مختلف آزمایش کرد تا سرانجام، ورقه‌ی نازکی از قلع را مناسبترین وسیله برای این کار تشخیص داد. او این ورقه را بر روی استوانه‌ای قرار داد. وقتی استوانه به‌آرامی می‌چرخید سوزن بالاوپایین می‌رفت، صدا را بر روی ورقه‌ی قلع ثبت می‌کرد.

عکس این روند برای شنیدن مجدد همان صدا به کار می‌رفت.

در ماه اوت ۱۸۷۷ نخستین ضبط صدا را انجام داد. «سلام، سلام» و بعد گفت: «مری بره‌ی کوچکی داشت.» استوانه چون با دست می‌چرخید باعث چهچهه‌دار شدن صدا می‌شد بنابراین او موتوری درست کرد تا استوانه را بطور یکنواخت بچرخاند.

«دستگاه سخنگو» کار می‌کرد صدا البته خشدار بود. اما ادیسون دستگاه ضبط صدا را اختراع کرده بود. بعدها مدعی شد که بهترین اختراعش بوده است.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۸۷۹ او ورقه‌ی قلع را با استوانه‌ای از موم عوض کرد که صدای بهتری تولید می‌کرد.

هنگامی‌که استوانه ۹۰ دور در دقیقه می‌چرخید هر استوانه چهار دقیقه صدا را بر روی خود ضبط می‌کرد. با ۱۶۰ دور چرخش، دو دقیقه موسیقی با کیفیت خوب تولید می‌شد.

امیل برلینر یک مخترع آلمانی‌الاصل بود که در ۱۸۸۷ گرامافون را اختراع کرد که از صفحه‌های صاف و مدور افقی و سوزنی که بطور عمودی روی آن قرار داشت تشکیل شده بود.

گرامافون نخستین نسخه‌ی تجارتی دستگاه ضبط صدا بود. ۸۰سال بعد هم این دستگاه به همین شکل باقی ماند.

در ۱۹۴۸ کمپانی کلمبیا صفحه‌های بزرگ ال.پی.[1]، ۳۳ دور (۳۳دور در دقیقه) را به بازار عرضه کرد. در ۱۹۷۷ کمپانی سونی، واکمن سونی را به بازار عرضه کرد (که طرحش را از آندریاس پاول ایتالیایی دزدیده بود!)

سونی بعدها دیسکهای فشرده را به بازار عرضه کرد.



حقایق سرگرم‌کننده: نخستین نمونه‌ی صفحه‌ی دوطرفه در ۱۹۰۴ به بازار آمد. در ۱۹۲۰ صفحات را می‌شد با ۷ سرعت مختلف نواخت. در ۱۹۲۶ ضابطه‌ی ۷۸ دور در دقیقه برای صفحه‌های موسیقی مرسوم گردید.

1. Long Playing

موتورهای درونسوز

سال اختراع: ۱۸۷۸



نیکلاس اوتو

این اختراع چیست؟ موتوری با سوخت فسیلی که حرکت مکانیکی تولید می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ نیکلاس اوتو[1] (آلمان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

موتور بخار قوه‌ی محرکه‌ی انقلاب صنعتی در قرن هیجدهم و نوزدهم بود. موتورهای درونسوز قوه‌ی محرکه‌ی صنایع و حمل‌ونقل در قرن بیستم شد. خودروها، کامیونها، هواپیماها، موتورکارخانه‌ها و تلمبه‌ها همه با نیروی موتورهای درونسوز کار می‌کنند.

موتورهای درونسوز شکل زندگی ما را تغییر داد. نحوه‌ی کار و حمل‌ونقل و تولید کالا همه دگرگون شد. این اختراع باعث پیدایش بزرگراهها و شاهراهها گردید و در نهایت گسترش آلودگی هوا!

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

جیمز وات موتور بخار را اختراع کرد. اما مخترعان مدتها خواب اختراع موتور دیگری را می‌دیدند. دانشمند هلندی کریستین هویگنس در قرن هفدهم خواست با موتورهای پیستونی کار کند که نیروی محرکه‌ی آن احتراق باروت بود. اما موتور کار نکرد و صورت او

---

1. Nicholas Otto

را آتش زد. در ۱۸۲۴ دانشمند فرانسوی، ساری کارنوت طرح موتوری درونسوز را بر روی کاغذ ریخت، اما این طرح را به‌عمل درنیاورد.

در ۱۸۵۹ نخستین چاه نفت حفر شد. دو محصول از این نفت به‌دست آمد. سوخت چراغ و روغنهای نرم‌کننده. مابقی مواد (گازولین = بنزین و مشتقات دیگر نفتی) زاید و خطرناک تشخیص داده و دور ریخته می‌شد.

موتور درونسوز چگونه اختراع شد؟

موتورهای بخاری با استفاده از پیستون و سیلندر کار می‌کرد. آنهایی که درصدد استفاده‌ی بهتر از پیستون بودند حداکثر به فکرشان می‌رسید که پیستون را به میله‌ای متصل کنند تا حرکت مکانیکی را تولید کنند. در ۱۸۵۹ اتین لنوار به‌جای استفاده از بخار به فکر احتراق گاز زغال افتاد (مخلوط گاز و هوا که ماده‌ای محترقه بود). این فکر بعد از انفجار گاز معدنی در آلمان به ذهن او رسید. او توانست موتوری بسازد اما این موتور قدرت ناچیزی داشت. اما به‌هرحال کار می‌کرد و نخستین موتور درونسوز جهان بود. این موتور دوهنگامه بود.

در ۱۸۶۲ آلفونس د.و روشا مقاله‌ای منتشر کرد که در آن طرحی عملی برای موتوری چهارهنگامه ارایه کرد. در ۱۸۷۶ نیکلاس اوتو سعی کرد این طرح را به‌عمل درآورد.

در موتورهای چهارهنگامه هر پیستون در سیلندر به‌ازای هربار احتراق دوبار بالاوپایین می‌رود. در ضربه‌ی اول دریچه‌ی پیستون باز می‌شود و هوای سوخت را به درون می‌کشد. بعد بالا می‌رود و این مخلوط را فشرده می‌کند (ضربه‌ی دوم). هنگامی‌که فشردگی گاز به حداکثر می‌رسد جرقه‌ای الکتریکی باعث انفجار، و سبب پایین رفتن پیستون می‌شود. (ضربه‌ی سوم) و باعث حرکت میله‌لنگ می‌گردد. سرانجام در ضربه‌ی چهارم پیستون بالا می‌رود و باعث خارج شدن گازها از سیلندر می‌شود.

اوتو تصمیم گرفت موتوری با چهار سیلندر بسازد طوری‌که هر پیستون و سیلندر در حالت احتراق باشند و میل‌لنگ را به حرکت درآورد. او از بنزین (که محصول تصفیه شده‌ای از نفت است) برای سوخت موتور خود استفاده کرد. بنابراین موتور به یک مخزن و پمپ بنزین نیاز داشت. موتور او در ۱۸۷۸ کامل شد و با قدرت شروع به کار کرد. بعد از ۱۲۵ سال خودروها هنوز از همان نوع موتور استفاده می‌کنند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

اوتو ظرف ۱ سال بعد، ۳۵۰۰۰ عدد از موتورهای خود را فروخت. در ۱۸۸۵، کارل بنز موتور

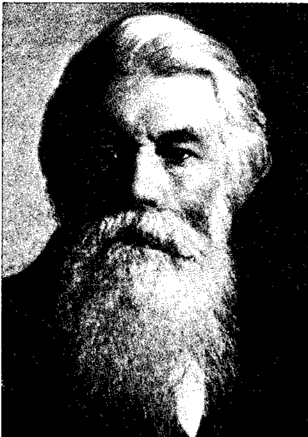
کاملتری را برای خودرو طراحی کرد. طرح اصلی این موتور تا ۱۹۸۰ ثابت ماند تا احتراق برقی و رایانه به موتورها افزوده شد.

تنها گزینه‌ی جانبی برای موتوری که اوتو طراحی کرده بود، اختراع موتور دیزلی بود که رودلف دیزل در ۱۸۹۲ ساخت. موتور دیزلی به جرقه و شمع برای احتراق نیاز ندارد. اما موتورهای دیزلی به سوخت بیشتری نیاز دارند و سیلندر و پیستون آنها بزرگتر و پرسروصداتر است و دود بیشتری تولید می‌کنند.



حقایق سرگرم‌کننده: طولانیترین ازدحام ترافیکی حدود ۱۵۰ کیلومتر طول داشته و از لیون فرانسه تا پاریس امتداد پیدا کرد. این واقعه در ۱۶ فوریه ۱۹۸۰ اتفاق افتاد.

بیشترین مقدار خودرویی که در ترافیک گیر کرده‌اند ۱۸ میلیون بود و به سال ۱۹۹۰ در مرز آلمان شرقی و غربی به‌وجود آمد.


جوزف سوان

لامپ الکتریکی

سال اختراع: ۱۸۷۹

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای برای ایجاد روشنایی که با عبور جریان الکتریکی در یک رشته داغ و نورانی می‌شود.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ دو نفر مدعی این اختراع هستند: توماس ادیسون[1] (امریکایی) و جوزف سوان[2] (انگلیسی)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

چراغهای الکتریکی جهان را نورانی کرده‌اند. عکسهایی که ماهواره‌ها در شب برداشته‌اند شبکه‌ای عنکبوتی از نقاط سفید را نشان می‌دهند که نقاط پرجمعیت را به‌هم متصل کرده‌اند. این نقاط نور برق هستند. ما ساختمانها، جوامع و زندگی خود را براساس روشنایی برق بنا کرده‌ایم.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قرنها مردم در زیر نور خورشید یا آتش زندگی کرده‌اند. آنها الگوی زندگی خود را با طلوع و غروب خورشید تنظیم می‌کردند.

چراغهای گازی در ۱۸۳۰ اختراع شدند. اما نور آنها کدر بود و ذخیره گاز محدود. دانشمند انگلیسی همفری دیوی نخستین‌بار در ۱۸۰۱ ثابت کرد که رشته‌ای از پلاتین

---

1. Thomas Edison 2. Joseph Swan

براثر عبور جریان برق با نور زیاد می‌درخشد. اما خودِ رشته در چند ثانیه می‌سوخت.

بسیاری از دانشمندان سعی داشتند لامپی کارآ اختراع کنند اما با سه مشکل روبرو بودند. اول، هیچ‌کس نمی‌توانست رشته‌ای پیدا کند که وقتی سرخ می‌شد نسوزد. دوم، حباب شیشه‌ای روی آن براثر گرما نترکد. سوم، هیچ‌کس نمی‌توانست درون حباب خلاء ایجاد کند تا رشته براثر گرما نسوزد.

لامپ الکتریکی چگونه اختراع شد؟

دو مرد سرگرم اختراع لامپ بودند. یکی در امریکا و دیگری مستقل از او، در انگلستان. نتیجه‌ی نهایی کار آنها یکسان بود. هردوی آنها در یک ماه کار خود را تمام کردند (ماه اکتبر ۱۸۷۹). گرچه از کار هم خبر نداشتند.

جوزف سوان انگلیسی داروساز بود و در اوقات فراغتش با برق سرگرم می‌شد.

در ۱۸۵۶ او به کار بر روی لامپ الکتریکی پرداخت و درصدد برآمد رشته‌ای مناسب برای درون آن پیدا کند. بعد از شش ماه کار مداوم او رشته‌ای از کاغذ را با اسیدسولفوریک ملایم شست، آن را با قیر پوشاند و ساعتها حرارت داد تا اکسیژن درون آن را کاملاً خارج کند و رشته‌ی سیاهی از کربن به‌دست آورد. او از شیشه گری خواست تا حباب مناسبی برای آن درست کند و به انتهای آن سیمی متصل کرد که به باتری وصل بود و سوراخ ته آن را هم به تلمبه‌ای وصل کرد و هوای درون آن را خارج نمود.

هنگامی‌که آن را به باتری وصل کرد، لامپ به مدت دو ثانیه با نور سفیدی روشن شد و بعد سوخت. لامپ سوان کار می‌کرد اما نتوانسته بود درون حباب خلاء لازم را ایجاد کند و جلو سوختن رشته را بگیرد.

بیست سال بعد پمپ هوای اسپرنگل اختراع شد. سوان تصمیم گرفت که دوباره آزمایشی کند.

در همان سال (۱۸۷۷) توماس ادیسون که اکنون مخترع معروفی بود درصدد برآمد رشته مناسبی برای لامپ پیدا کند.

او بنابر عادت خود، روزانه ۱۸ تا ۲۰ ساعت به تحقیق و آزمایش مشغول بود. او لامپی با رشته پلاتین درست کرد که ۴۰ دقیقه دوام می‌آورد.

دو ماه بعد سوان در انجمن علمی دست به آزمایشی زد که با شکست روبرو شد. لامپ او سوخت و روشن نشد.

در ۱۸۷۹ ادیسون که ۳۰۰ ماده‌ی مختلف را در ۱۴۰۰ آزمایش امتحان کرده بود به پنبه‌ی

زغال شده رسید. او رشته‌های پنبه راکه با اسید صاف و نرم کرده بود در حبابی قرار داد و آن را در کوره پخت. در نخستین آزمایش این لامپ ۴۰ ساعت روشن شد. همان ماه جوزف سوان توانست مشکل رشته را حل کند و لامپ خود را روشن کرد. فقط چند روزنامه‌ی انگلیسی خبر موفقیت او را اعلام کردند اما روزنامه‌های سراسر جهان اعلام کردند توماس ادیسون نابغه‌ی معروف لامپ الکتریکی را اختراع کرده است.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

فروش لامپ در آغاز کُند بود. زیرا برق به همه‌ی خانه‌ها کشیده نشده بود. دوم، مردم از این فناوری جدید می‌ترسیدند. روی لامپهای ادیسون نوشته شده بود: «آن را با کبریت روشن نکنید فقط کلید را بزنید... استفاده از برق برای سلامتی اصلاً ضرری ندارد و به خواب شما لطمه نمی‌زند.»

در ۱۹۰۷، ادیسون متوجه شد رشته‌های تنگستن دوام بیشتری دارند. در این زمان برق به بیشتر نقاط کشور رسیده بود.

در ۱۹۱۳، ادیسون حبابهای لامپ را با نیتروژن پر کرد و درنتیجه رشته‌ها دیگر نمی‌سوخت و احتیاج به خلاء درون حباب هم نبود. از این فناوری تا ۹۰ سال بعد هم استفاده شد.

در ۱۹۲۷، ادموند گرمر لامپ فلورسنت را اختراع کرد.

تحقیقات ادامه دارد و شاید این چراغ ۱۳۰ ساله بزودی خاموش شود و فناوری جدیدی جای آن را بگیرد.



حقایق سرگرم‌کننده: به‌تازگی رشته‌ی جدیدی کشف شده که انرژی کمتری مصرف می‌کند و حرارت آن ناچیز است و بازده آن از ۵٪ به ۶۰٪ رسیده است.



فانی فارمر

پیمانه‌ی اندازه‌گیری: قاشق غذاخوری و قاشق چایخوری

سال اختراع: ۱۸۷۹

این اختراع چیست؟ وسیله‌ی اندازه‌گیری معین برای آن‌که اصول آشپزی دقیق و تکرارشدنی باشد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ فانی فارمر[1] (امریکایی)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

آشپزی نوین، و آگاهی ما از ارزش غذایی براساس اندازه‌گیری دقیق با استفاده از پیمانه، قاشق غذاخوری و قاشق چایخوری، پیمانه‌هایی که فانی فارمر اختراع کرد قرار دارد.

فانی فارمر نخستین دستور معین آشپزی را اختراع کرد و انقلابی علمی در خانه‌ها ایجاد کرد و کار در آشپزخانه را علمی و اقتصادی نمود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

پیمانه‌ی مشخصی برای آشپزی وجود نداشت. آشپزها همیشه ناچار به بداهه‌سازی بودند. آنها آرد را با «مشت» اندازه می‌گرفتند. مواد خمیری و چسبنده (مثل کره) را به‌صورت تکه اندازه‌گیری می‌کردند. یک تکه به‌قدر تخم‌مرغ یا یک تکه به اندازه‌ی بادام؟ معیار معمولی «کمی» یا یک «ذره» بود.

---

1. Fannie Farmer

چگونه پیمانه‌ی اندازه‌گیری اختراع شد؟

فانی فارمر در ۱۶ سالگی آبله گرفت و چهره‌اش پر از آبله شد. او نتوانست به دانشگاه برود و چون چهره‌اش زشت شده بود نمی‌توانست شوهر کند. او ناچار بود برای تامین مخارجش کار کند. در ۲۲ سالگی و به سال ۱۸۷۹ او در خانه‌ها به آشپزی می‌پرداخت، هرچند آشپز ماهری نبود و نتیجه کارش خوب از آب درنمی‌آمد. معیار اندازه‌گیری او یک مشت و یک تکه و یک ذره بود و او امید داشت به‌تدریج آشپزی قابل شود.

یک روز تعطیل، او در جلسه‌ی سخنرانی خانمی شرکت کرد که درباره‌ی ضرورت علمی کردن کار در خانه صحبت می‌کرد. فانی احساس کرد این خانم مستقیم با او صحبت می‌کند.

فارمر دو بعدازظهر را در کتابخانه گذراند و درباره‌ی واحدهای فیزیکی برای اندازه‌گیری مواد جامد و مایعات (اونس، پوند، لیتر و غیره) به مطالعه پرداخت.

در طی ماههای بعد دستور پخت هر غذا را برحسب اندازه‌های علمی مشخص کرد. او هشت مشت آرد را در هشت ظرف ریخت و بعد آنها را وزن کرد. وزن هر مشت با مشت دیگر کاملاً تفاوت داشت. او اندازه‌های کم موادی مثل نمک را هم اندازه‌گیری کرد و ظرف چند ماه بعد سه اندازه استاندارد (فنجان، قاشق غذاخوری و قاشق چایخوری) را اختراع کرد. بعد مقدار مواد لازم برای هر غذا را دقیقاً مشخص نمود.

سپس به درجه حرارت مناسب برای پخت غذا پرداخت. او درجه حرارت مناسب فر برای پخت هر غذا را اندازه‌گیری کرد و تعیین نمود چه مدت زمان برای پخت غذا در درجه‌ی معین لازم است. او نخستین دستور علمی برای آشپزی را اختراع کرده بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

اندازه‌گیریهای استاندارد فانی نخستین‌بار به سال ۱۸۹۴ در بازار آشکار کرد. او با انتشار کتاب آشپزی فارمر شهرت گسترده‌ای پیدا کرد.

در طی ۱۲۵ سال بعد دستور پخت غذاهای او ثابت ماند، و هیچ‌کس در آن تغییری انجام نداده است و دستورهای او مبنای آشپزی و محاسبه‌ی ارزش غذایی است.



حقایق سرگرم‌کننده: ناشر کتاب آشپزی فانی فکر می‌کرد چاپ این کتاب به هدر دادن سرمایه است و هزینه‌ی چاپ کتاب را از او گرفت. تا سال ۱۹۱۴، ۳۶۰۰۰۰ نسخه از این کتاب فروش رفته بود و تا سال ۲۰۰۰ فروش کتاب به ۶/۸ میلیون نسخه رسید. کتاب به ۱۰ زبان ترجمه شد.

دوچرخه

سال اختراع: ۱۸۸۵



جان استارلی

این اختراع چیست؟ وسیله‌ی نقلیه‌ی دوچرخه که با نیروی پای انسان و فشار آن بر پدالها، حرکت می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جان استارلی [1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دوچرخه نخستین سامانه‌ی حمل‌ونقل است که توانایی جابه‌جایی افراد را برای مردم عادی فراهم کرد. در اواخر ۱۸۰۰ دوچرخه ارزانتر از اسب و سرعت آن بیشتر از قطار بود. سرعت دوچرخه سرعتی بیشتر از سرعت راه رفتن بود و هنوز هم در بسیاری از نقاط جهان وسیله‌ی رفت‌وآمد محسوب می‌شود.

دوچرخه در ایجاد تغییرات اجتماعی نقش داشت و نحوه لباس پوشیدن شهرنشینان بخصوص زنان را در غرب تغییر داد.

سرانجام سازندگان دوچرخه رو به ساختن خودرو آوردند. شرکتهای خودروسازی پژو در فرانسه و هامبر، موریس و رُوِر در انگلستان نخست با ساختن دوچرخه کارشان را آغاز کرده بودند.

---

1. John Starley

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

مردم عادی برای رسیدن به مقصد راه می رفتند. بسیاری از مردم سفرهای طولانی را با راه رفتن می پیمودند و سرعت پیاده‌روی معمولاً ۵ کیلومتر در ساعت بود. اغنیا سوار بر اسب می‌شدند یا کالسکه و سرعت آنها حدود ۱۲ کیلومتر بود. سرعت قطار در اواسط قرن نوزدهم حدد ۲۵ تا ۳۰ کیلومتر بود.

دوچرخه چگونه اختراع شد؟

دوچرخه به یک‌باره اختراع نشد بلکه کم‌کم شکل گرفت تا در ۱۸۸۵ جان استارلی نظریه‌ها را کامل کرد و دوچرخه‌ای ساخت که کارآ بود.

نخستین قدم در ۱۸۱۷ برداشته شد و مخترع آلمانی بارون فن دریس نخستین دوچرخه را در پاریس به نمایش گذاشت که این دوچرخه در انگلستان محبوبیت پیدا کرد. این دوچرخه، دو چرخ با اندازه‌ی مساوی و دسته‌ای داشت که به چرخ جلو متصل بود. اما پدال نداشت. دوچرخه‌سوارها روی زین می‌نشستند و با فشار پایشان به زمین پیش می رفتند. سرعت آن از راه رفتن بیشتر بود اما کارآیی نداشت.

در ۱۸۴۲ مک‌میلان اسکاتلندی دو پدال به دوچرخه نصب کرد که مثل سوزن چرخ خیاطی بالاوپایین می رفتند و حرکت آنها از طریق چرخدنده‌ها و میله‌هایی پیچیده به چرخها منتقل می‌شد. غالباً این چرخها و میله‌ها هنگام حرکت جدا می‌شد. این دوچرخه اصلاً محبوبیتی پیدا نکرد.

در ۱۸۶۱ پیرمیشو دوچرخه‌ای درست کرد که در انگلستان به آن «استخوان لرزان» می‌گفتند و دارای پدالی بود که مستقیم به چرخهای جلو متصل می‌شد. چرخ جلو هم بسیار بزرگتر از چرخ عقب بود. ارتفاع پدالها از زمین زیاد بود و مردم غالباً زمین می‌خوردند. سرعت آن کم بود و دور زدن با آن دشوار و محبوبیت چندانی پیدا نکرد.

در ۱۸۷۰ جیمز استارلی (عموی جان) با بزرگتر کردن چرخ جلو این دوچرخه، قدرت بیشتری به آن داد. پره‌های این دوچرخه فلزی بود (دوچرخه‌های قبلی پره‌ی چوبی داشت) و کمک‌فنرهایی متصل به چرخ جلو داشت که جلو ضربه‌ها را می‌گرفت. سرعت آن به ۳۰ کیلومتر می رسید و می توانست با اسب و قطار رقابت کند.

اما سوار شدن بر آن دشوار بود و پیاده شدن دشوارتر و باعث زمین خوردن می‌شد.

جان استالی در ۱۸۸۵ چهار تغییر در این دوچرخه به‌عمل آورد. نخست، اندازه‌ی دوچرخ مساوی شد. هردو چرخ دارای طوقه‌ی لاستیکی بود. دوم، تنه‌ی چرخ را به شکل لوزی ساخت.

سوم، نیروی پدالها به چرخ عقب منتقل می‌شد. چرخ جلو به دسته متصل بود، بنابراین می‌شد با این چرخ راحت دور زد. چهارم، زنجیری اختراع کرد که رکاب را به چرخ عقب متصل کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

جان دانلپ انگلیسی در ۱۸۸۸ لاستیک باددار را به دوچرخه اضافه کرد. در ۱۹۰۰ دوچرخه چند دنده به بازار آمد. در ۱۹۰۸ لقمه ترمز به چرخها متصل شد که می‌توانست در سرعت زیاد سرعت دوچرخه را بگیرد.

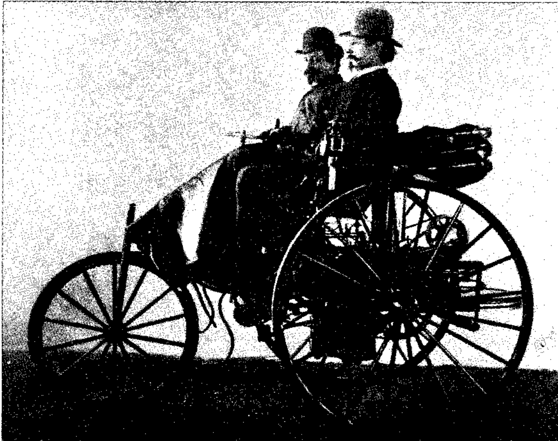
بعد از آن ابداعات دیگری هم در ساخت دوچرخه‌ها صورت گرفت، اما شکل آن همانی ماند که جان استارلی ساخته بود.



حقایق سرگرم‌کننده: بیش از یک میلیارد دوچرخه، دوبرابر تعداد خودروها در جهان وجود دارد. فقط ۴۰۰ میلیون دوچرخه در چین وجود دارد.

خودرو

سال اختراع: ۱۸۸۷


کارل بنز

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای که با استفاده از نیروی موتور درونسوز حرکت می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ کارل بنز[1] (آلمان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دنیای جدید براساس خودرو شکل گرفته است. جاده‌ها برای خودروها و کامیونها ساخته شده‌اند. ما برای کار رانندگی می‌کنیم. برای تفریح رانندگی می‌کنیم. برای رفتن به تعطیلات رانندگی می‌کنیم. برای خرید رانندگی می‌کنیم. شهرکهای حومه ساخته شده‌اند چون خودرو داریم و می‌توانیم به آن‌جا برویم. صنعت خودروسازی ازجمله‌ی مهمترین صنایع دنیای ماست.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

کالاها معمولاً با ارابه، حیوانات یا با دست حمل می‌شد. در اواخر قرن هفدهم موتور بخاری از راه رسید. بعد از آن لکوموتیو اختراع شد. دوچرخه در ۱۸۸۵ پیدا شد. تا اختراع خودرو وسایل نقلیه همینها بود.

البته معنای این حرف این نیست که فکر وسیله‌ای که خود حرکت کند به ذهن کسی

1. Karl Benz

نرسیده باشد. لئوناردو داوینچی در قرن شانزدهم طرح خودرویی که بتواند خود حرکت کند را ریخته بود. نیکلاس کانیوت نخستین واگن بخاری را در ۱۷۷۰ درست کرد. در روز دوم استفاده از این وسیله او خودرویش را به دیوار زرادخانه‌ی پاریس کوبید و این نخستین تصادف ثبت شده‌ی خودرو در تاریخ است.

خودرو چگونه اختراع شد؟

کارل بنز در ۱۸۴۴ متولد شد. او پسر کارگر راه‌آهن بود که وقتی مُرد کارل دو سال بیشتر نداشت. کارل به تحصیل در رشته‌ی مهندسی پرداخت اما در سن ۲۰ سالگی تحصیل را رها کرد و به قفل‌سازی پرداخت. او در اوقات فراغت یک کالسکه‌ی بدون اسب ساخت.

در ۱۸۷۵ او شروع به ساخت موتوری برای خودرویش براساس کار مخترع بلژیکی اتین‌لنوار کرد. کارل کشف کرد که اگر سوخت مایع قبل از احتراق، فرصت بخار شدن و درآمیختن با هوا را داشته باشد نیروی بیشتری به‌وجود می‌آید.

بنز اختراع خود را در ۱۸۷۶ کامل کرد. او کاربوراتور را که محفظه‌ای جداگانه بود و سوخت مایع در آن با هوا مخلوط و قبل از آن‌که وارد سیلندر موتور شود، بخار می‌شد، اختراع کرد.

در ۱۸۷۷ بنز از جرقه‌ی الکتریکی برای احتراق سوخت در سیلندر استفاده کرد. او چهار ماه وقت صرف کرده بود تا شمع را اختراع کند. سه ماه دیگر وقت صرف کرد تا بتواند جرقه را در زمان مناسب وارد سیلندر کند.

او برای روشن کردن موتور، چرخ خیاطی زنش را به موتور وصل می‌کرد تا هنگام استارت زدن موتور، همسرش با چرخاندن پدال چرخ خیاطی نیروی لازم را فراهم کند. بعد ناچار شد باتری برای ذخیره کردن برق و استارت زدن به موتور وصل کند. موتور بنز به خوبی کار می‌کرد و او کارخانه‌ای برای ساختن موتور تاسیس کرد.

او در ۱۸۷۹ از موتوری که ساخته بود برای ساختن نخستین خودرو استفاده کرد. یک خودرو سه چرخه با یک صندلی برای دو نفر. موتور با زنجیری مثل زنجیر دوچرخه به چرخهای عقب وصل بود. چرخهای این خودرو مثل چرخ دوچرخه بود.

بنز راضی نبود. این خودرو بیشتر از دو نفر را نمی‌توانست حمل کند. در ۱۸۸۶ او خودرو را چهارچرخه کرد و موتور را به جلو برد تا عقب خودرو جای حمل بار هم داشته باشد. طی سال بعد او چهار اصلاح مهم در خودرو انجام داد.

او فرمان را تغییر داد تا هنگام چرخیدن و دور زدن راحت بچرخد. دیفرانسیل را برای

محور عقب اختراع کرد که سر پیچها، گردش چرخهای سمت داخل پیچ و چرخهای خارجی متناسب بچرخند. جعبه دنده را اختراع کرد که قدرت موتور متناسب با سرعتش باشد و رادیاتور را اختراع کرد و پمپ آب را تا آب بطور دایم در چرخش باشد و موتور را خنک نگه دارد.

بنز این خودرو را در نمایشگاه پاریس به نمایش گذاشت. او در بلوار پاریس با سرعت ۱۷ کیلومتر به رانندگی پرداخت و برای تماشاچیان و اسبهایی که رم کرده بودند دست تکان می‌داد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

بعد از این نمایشگاه، آن‌طور که بنز انتظار داشت سفارش چندانی برای ساخت این خودرو دریافت نکرد. اما همسرش سوار این خودرو مسافت ۱۸۰ کیلومتر از شهر مانهایم تا فورتزهایم را پیمود و این کار تبلیغاتی باعث شد که سفارشات به سوی کارخانه‌ی بنز جاری شود. تا آن زمان هیچ خودرویی بیش از ۷ـ۸ کیلومتر را نپیموده بود.

در ۱۹۱۳ هنری فورد خط مونتاژ خودرو را اختراع کرد که خودروی معروف مدل T را تولید می‌کرد.

تا امروز خودروها از بنزین برای سوخت استفاده می‌کنند اما سرانجام می‌باید سوخت خود را به اتانول تغییر دهند یا از نیروی برق استفاده کنند. منابع نفتی جهان محدود است اما هنوز هیچ سامانه‌ای جای بنزین را نگرفته است.



حقایق سرگرم‌کننده: در ۱۹۰۲ می‌اندرسن برف پاک‌کن را اختراع کرد.


نیکلا تسلا

جریان متناوب برق (AC)[1]

سال اختراع: ۱۸۸۸

این اختراع چیست؟ سامانه‌ای برای انتقال برق که در آن جریان برق بطور متناوب جهتش را تغییر می‌دهد و ۶۰ بار در ثانیه عقب و جلو می‌رود.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ نیکلا تسلا[2] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

جریان متغیر برق (AC) انتقال برق در مسافت طولانی را ممکن کرد. اکنون برق را می‌توان به هزاران کیلومتر دورتر منتقل کرد. بدون AC این امر امکانپذیر نبود.

AC بهره‌وری از برق را گسترش داد. کارآیی بیشتر انتقال الکتریکی امکان ایجاد موتورهای الکتریکی، وسایل الکتریکی و نور الکتریکی را به‌وجود آورد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۸۰۰ ولتا باتری الکتریکی را اختراع کرد. مایکل فارادی در ۱۸۳۱ موتور الکتریکی را

---

۱. Alternating Current (AC) به معنای جریان متناوب برق و Direct Current (DC) به معنای جریان مستقیم یا یک‌طرفه است.

2. Nikola Tesla

اختراع کرد. از آن‌جا که باتریها جریان یک‌طرفه‌ی برق (DC) را درست می‌کردند، فارادی موتوری درست کرد که از برق AC استفاده می‌کرد.

برق متغیر چگونه اختراع شد؟

نیکلا تسلا در دهکده‌ی فقیری از کوهستانهای صربستان متولد شد. در سن ۷ سالگی او جذب عملکرد برق شد که مادرش از آن می‌ترسید و نامش را نیروی شیطان گذاشته بود.

در ۱۸۸۱ او که ۲۵ سال داشت از دانشگاه فارغ‌التحصیل شد و کاری در شرکت تلفن بوداپست گرفت. در این سال او نخستین اختراع بزرگ خود را ارایه کرد. یک روز او و دوستش در پارکی قدم می‌زدند که بناگاه جرقه‌ای در ذهن تسلا درخشید: «فکر یک آن به سرم زد. آن را دیدم و شکل آن را با تکه چوبی روی شنها کشیدم.»

آنچه در آن روز تابستانی به ذهن تسلا خطور کرد نوع جدیدی از موتور الکتریکی بود. موتورهای الکتریکی به این دلیل کار می‌کردند زیرا جریان الکتریکی میدان مغناطیسی ایجاد می‌کرد که باعث گردش موتور می‌شد. تسلا میدان مغناطیسی گردشی را مجسم کرد که باعث چرخش بهتر موتور می‌شد. او می‌خواست کاری کند که میدان مغناطیسی با تغییر جهت جریان الکتریکی به عقب و جلو بچرخد.

تا آن روز چیزی شبیه به موتور تسلا وجود نداشت، یا کسی به فکرش نرسیده بود آن را بسازد. حتی نامی هم برای این نوع موتور وجود نداشت. (نام «موتور القایی چند مرحله‌ای» بعدها ساخته شد) اما تسلا مصمم بود این نوع موتور را ــ که امروز ما از آن در هزاران وسیله‌ی برقی استفاده می‌کنیم ــ بسازد.

مشکل تسلا این بود که هیچ نیروی الکتریکی در آن زمان وجود نداشت که این موتور جدید را بچرخاند. بنابراین او این فکر را کنار گذاشت.

در ۱۸۸۴ تسلا به امریکا مهاجرت کرد تا با توماس ادیسون معروف به کار بپردازد. ظرف چند ماه میان آنها اختلافی افتاد که در تمام عمرشان دایمی شد.

ادیسون طرفدار جریان DC بود. اما مشکل با همین انتقال DC آغاز شد. سیمهای الکتریکی در برابر جریان DC مقاوم بودند. انرژی الکتریکی فقط در مسافت کوتاهی جریان پیدا می‌کرد و نیرویش را از دست می‌داد. به آن «افت انتقال» می‌گفتند.

تسلا معتقد بود که این افت انتقال غیرقابل قبول است و می‌باید به نحوی از آن اجتناب کرد و راه‌حل دیگری پیدا کرد. ادیسون حاضر نبود دراین‌باره چیزی بشنود.

تسلا بزودی متوجه دیگر مشکلات جریان DC شد. موتورهای الکتریکی DC

به اندازه‌ی کافی کارآیی نداشتند. آنها در برابر الکتریسیته‌ای که مصرف می‌کردند نیروی اندکی تولید می‌کردند. تسلا می‌خواست سامانه‌ی الکتریکی DC را کنار بگذارد. ادیسون حتی حاضر نبود. دراین‌باره حرف بزند.

در ۱۸۸۵ تسلا به یاد موتور خود افتاد. این موتور به‌جای جریان مستقیم به جریانی احتیاج داشت که جهتش را در هر ثانیه چندبار تغییر دهد. تسلا این جریان را جریان متغیر (AC) نامید، زیرا جهتش را مرتب تغییر می‌داد.

موتور AC تسلا از یک سیم‌پیچ و میله آهنی مغناطیسی تشکیل شده بود. یک طرف این میله مانند قطب شمال آهن‌ربا عمل می‌کرد، و طرف دیگر آن قطب جنوب بود. هنگامی‌که الکتریسیته در سیم‌پیچ جریان پیدا می‌کرد باعث ایجاد میدان مغناطیسی می‌شد که قطب شمال و جنوب خود را داشت. میله‌ی آهنی و میدان مغناطیسی سیم‌پیچ، سعی در اتصال باهم داشتند. (قطب شمال با جنوب و قطب جنوب با شمال) قطبهای متضاد یکدیگر را جذب می‌کنند؛ قطبهای همسان یکدیگر را دفع می‌کنند. میله‌ی آهنی دایم درحال چرخش است تا خود را با میدان مغناطیسی سیم‌پیچ هماهنگ کند.

در این مرحله، جریان موتور تغییر پیدا می‌کرد و قطب شمال و جنوب میدان مغناطیسی آن عوض می‌شد. میله‌ی آهنی می‌باید دوباره بچرخد تا با جهت این میدان جدید هماهنگ شود. اگر جریان در هر ثانیه چندبار تغییر می‌کرد، میله آهنی هم بطور دایم می‌چرخید و حرکت گردشی پدید می‌آورد که موتور را بچرخاند.

تسلا این موتور AC را به ادیسون ارایه کرد. ادیسون حاضر نشد آن را بخرد. بنابراین تسلا ناچار شد این موتور را به کارخانه‌داری به نام جورج وستینگهاوس بفروشد.

تسلا از طریق آزمایش متوجه شد که افت انتقال در جریان AC با ولتاژ بالا بسیار کم بود. بنابراین او ترانسفورماتورهایی مناسب جریان AC اختراع کرد که ولتاژ را هنگام اتصال بالا می‌برد و بعد می‌توانست دوباره آن را پایین بیاورد. تسلا سپس نخستین ژنراتور (مولد) الکتریکی را هم اختراع کرد و سامانه‌ی او حالا کامل بود.

او با حمایت مالی وستینگهاوس توانست جریان AC را به ۲۵۰ کیلومتر دورتر ارسال کند. افت انتقال ۲۲ درصد بود. در آن زمان این رقم غیرقابل تصور بود. در ۱۸۹۲ او نیروگاهی در آبشار نیاگارا ساخت که می‌توانست روشنایی نمایشگاه شیکاگو را در ۸۰۰ کیلومتر دورتر تامین کند. این نمایش دیدگاه جهان را به جریان AC تغییر داد.

نیکلا تسلا سلطان الکتریسیته و AC جریان مطلوب الکتریسیته برای جهان بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

کمیته‌ی جایزه‌ی نوبل در ۱۹۱۲ می‌خواست جایزه فیزیک را مشترکاً به تسلا و ادیسون بدهد. تسلا دریافت هرگونه جایزه‌ی مشترک با ادیسون را نپذیرفت. جایزه به کسی دیگر داده شد. تسلا رنجیده‌خاطر شد از جامعه دوری گزید. او در کاشانه‌ای در شهر نیویورک تا هنگام مرگ به تنهایی و در انزوا زیست.

تسلا بیش از هرکس دیگر در شکل‌گیری سامانه‌ی الکتریسیته در جهان ما نقش داشت.



حقایق سرگرم‌کننده: برق خانه‌ی شما AC (جریان متغیر) است. الکترونها در این جریان ۶۰ بار در ثانیه تغییر جهت می‌دهند. اما الکترونها با سرعت نور حرکت می‌کنند و در $\frac{۱}{۶۰}$ ثانیه حدود ۵۰۰۰ کیلومتر را طی می‌کنند.


گیدئون ساندبک

زیپ و بند چسبی

سال اختراع: ۱۸۹۳ و (۱۹۱۳ـ۱۹۵۷)

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای برای بستن سریع دو بخش متشکل از پارچه، چرم و دیگر مواد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ زیپ: ویت کومب جادسون[1] و گیدئون ساندبک[2] (امریکایی) بند چسبی: جورج دومسترال[3] (سوییس)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

زیپ و بند چسبی چکمه‌ها، شلوارها، سندلها، لباسها، کوله‌پشتیها، بندیلها و هزاران قلم دیگر را که می‌باید محکم و سریع بسته یا باز شوند، تغییر داده‌اند. آنها نحوه‌ی طراحی و ساخت این اقلام را دگرگون کرده‌اند. هر شخص در طی زندگی روزمره با این اقلام سروکار دارد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

مردم همیشه به بندی محکم برای بستن شکاف کفش و لباسشان احتیاج داشته‌اند. دکمه حوالی ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد در هند پیدا شد. تمدنهای میان مصر تا چین از گیره، بند، گره، بندک، سگک، قلاب، قزن‌قفلی استفاده می‌کردند.

---

1. Whitcomb Judson
2. Gideon Sundback
3. George de Mestral

چگونه زیپ و بند چسبی اختراع شد؟

در ۱۸۸۹ ویت کومب جادسون مهندسِ مکانیکی در شیکاگو بود. او از بستن هشت بند چکمه‌اش خسته شده بود و خیال داشت دراین‌باره کاری کند.

او مدتها به بررسی بند کفشهای مختلف پرداخت. او درصدد پیدا کردن وسیله‌ای بود که از یک بند به بند دیگر بلغزد و در هم چفت شود.

ظرف شش ماه او طرحی از نخستین زیپ ترسیم کرد. یک ردیف سوراخ گرد و دندانه‌های تیز منحنی در طرف دیگر. هنگامی‌که دندانه‌های تیز به سر سوراخها نزدیک می‌شد خودبه‌خود در آنها فرو می‌رفت و گیر می‌کرد. او این طرح را ساخت و خیال داشت آن را در نمایشگاه جهانی شیکاگو به سال ۱۸۹۳، به معرض نمایش گذارد. طرح او در نمایشگاه عرضه شد اما دندانه‌ها بسیار بزرگ بودند درست در سوراخها فرو نمی‌رفتند یا جدا می‌شدند. جادسون به زحمت، ۲۰۰ جفت از این وسیله را در پنج سال بعد فروخت.

در ۱۹۰۹ مهندس سوئدی، گیدئون ساندبک درصدد برآمد طرح جادسون را تکمیل کند. او دندانه‌ها را کوچکتر و تعداد آنها را در هر سانتیمتر افزایش داد. درضمن دندانه‌هایی جفت سوراخها تعبیه کرد.

در ۱۹۱۳ شرکت بی.اف. گودریچ تصمیم به ساخت بندهای بدون قلاب برای چکمه‌های جدیدش گرفت و زیپ را اختراع کرد که طرح پیشرفته‌تری از ابزار ساندبک بود. هرچند این اختراع هنوز کامل نبود و در هم فرو می‌رفت و به‌هم می‌ریخت. شبی از سال ۱۹۴۸، مهندس و مخترع سوییسی، جورج دومسترال درحالی‌که با همسرش خیال رفتن به میهمانی را داشتند، نتوانست زیپ لباس او را ببندد و قسم خورد که وسیله‌ی بهتری اختراع کند.

دو هفته بعد که او برای پیاده‌روی به جنگل رفته بود متوجه خارهای کوچکی شد که به لباسش چسبیده بود و به‌راحتی جدا نمی‌شد.

او این خارها را زیر میکروسکوپ وارسی کرد و متوجه قلابهای کوچکی در سر آنها شد که به هرچیز می‌چسبیدند. دومسترال طرحی از آنچه «نوارقفلی» نامید ریخت.

شش ماه طول کشید تا این طرح را به‌عمل درآورد. بعضی از موارد نوارقفلی چنان محکم بود که جدا نمی‌شد. بعضی اوقات بسیار شُل بود. بعضی از قلابها به‌راحتی می‌شکست و قابل استفاده مجدد نبود.

سرانجام گیره‌ای درست کرد که در هر سانتیمتر ۱۵ قلاب کوچک داشت. او در ۱۹۵۷ کارخانه‌ای تاسیس کرد و نام این محصول را بند چسبی نامید.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

دگمه، زیپ و بند چسبی بر صنایع لباس و کفش سلطه دارند. دگمه برای پیراهن، بلوز و کت. بند چسبی برای سندل، کفش، وسایل ورزشی و زیپ برای ژاکت و کوله‌پشتی و چمدان.



حقایق سرگرم‌کننده: بند چسبی را می‌توان ۱۰۰۰۰ بار باز و بسته کرد و می‌تواند ۳/۵ کیلو وزن در اینچ مربع را تحمل کند.

رادیو

سال اختراع: ۱۸۹۵



گوگیللمو مارکونی

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای برقی که علایم و اطلاعات را از طریق هوا و امواج رادیو فرکانس ارسال می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ گوگیللمو مارکونی [1] (ایتالیا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

اکنون هر خودرو، قایق، هواپیما و خانه دارای یک رادیوست. پلیس، آتش‌نشانی و نهادهای دیگر جامعه صاحب رادیو هستند. تمام اخبار مهم قرن بیستم از طریق رادیو به مردم منتقل شده است.

رادیو دری به سوی ارتباط جمعی سریع باز کرد. رادیو راه تعامل حکومتها با مردم و جوامع با جوامع را از نو تعریف کرد و اخبار و سرگرمی و موسیقی را همگانی نمود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۸۳۴ ساموییل مورس تلگراف را اختراع کرد. در ۱۸۷۶، الکساندر گراهام بل تلفن را اختراع کرد. اما هردو سامانه از طریق سیم به نقاط دوردست متصل می‌شدند.

1. Guglielmo Marconi

جیمز مکسول (در ۱۸۶۴) با محاسبات ریاضی ثابت کرد امواج رادیویی وجود دارند ــ امواجی نامریی که دارای خواص الکتریکی و مغناطیسی هستند و در هوا منتشر می‌گردند. در ۱۸۸۷، فیزیکدان آلمانی، هاینریش هرتز امواج رادیو را تولید کرد، اما بعد اعلام کرد که هیچ استفاده عملی برای آن ندارد.

رادیو چگونه اختراع شد؟

مارکونی ۲۰ ساله در بولونیا به دنیا آمد. در ۱۸۹۴ او مجذوب الکترونیک شد و اتاق کوچکی را در خانه‌اش تبدیل به آزمایشگاه کرد. او مقالات هاینریش هرتز آلمانی و مایکل فارادی امریکایی را به دقت مطالعه کرد. هردوی آنها نشان داده بودند جریان الکتریکی که در یک سیم جریان دارد می‌تواند باعث جریان الکتریکی در سیم دیگری شود که با آن تماس هم ندارد!

بعد به فکر او رسید که چطور می‌تواند از این خاصیت استفاده‌ی عملی کند. هشت هفته‌ی بعد او توانست با استفاده از باتری و سیم و مدارهای مختلف علایمی را از یک فرستنده‌ی باتری‌دار به اتاق دیگری ارسال کند و سوزن قطب‌نمایی را به حرکت درآورد.

هیچ‌کس تحت تاثیر این پدیده قرار نگرفت. او مدتها به کار پرداخت بعد متوجه شد بطری پر از سوزن آهنی می‌تواند این علایم را بهتر از یک سیم دریافت کند. بعد سوزنهای آهنی را به سوزن نیکل و نقره تغییر داد. حالا می‌توانست علایم را از یک خانه به خانه‌ی دیگر منتقل کند. او با یک سیم مسی آنتنی برای گیرنده‌اش تعبیه کرد و سر آن را به بطری وصل کرد.

حالا قدرت انتقال امواج بیشتر شده بود و تا یک کیلومتر می‌رسید.

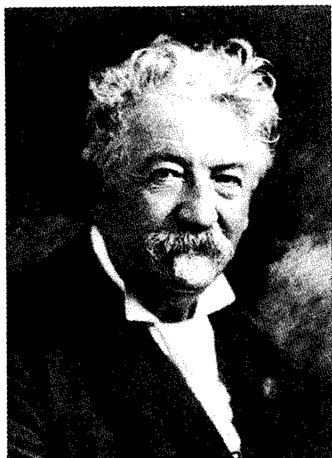
بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۸۹۲ مارکونی نخستین فرستنده رادیویی را میان فرانسه و انگلستان تاسیس کرد. دو سال بعد او می‌توانست امواج را از یک سوی اقیانوس اطلس به سوی دیگر بفرستد.

تا این‌جا سامانه‌های رادیویی ــ بیسیم ــ او می‌توانستند علایم را به‌صورت خط، نقطه ارسال کنند. رجینالد فسندن کانادایی در ۱۹۰۵ توانست رادیو با صدا را اختراع کند. نخستین فرستنده عمومی رادیو به سال ۱۹۱۰ در کالیفرنیا افتتاح شد. اکنون امواج رادیو در سراسر دنیا اخبار و موسیقی را پخش می‌کند و رادیو نقش مهمی در اشاعه‌ی خبر و سرگرمی دارد.



حقایق سرگرم‌کننده: هنگامی‌که اورسن ولز داستان تخیلی **جنگ دنیاها** اثر اچ. جی. ولز را به سال ۱۹۳۸ از رادیو می‌خواند؛ بسیاری از مردم تصور کردند داستان واقعی است و موجودات دنیایی دیگر به زمین حمله کرده‌اند و به خیابانها ریختند. این برنامه وحشت عمومی ایجاد کرد که دو هفته طول کشید.



آنتوان لومیر

تصاویر متحرک (فیلم)

سال اختراع: ۱۸۹۵

این اختراع چیست؟ سامانه‌ی تصاویر به سرعت درحال تغییر که وقتی بر پرده‌ای می‌افتد حرکت را القا می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ آنتوان لومیر[1] (فرانسه)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

تصاویر متحرک تاریخ را ثبت و نگهداری می‌کنند. آنها دروازه‌ای هستند به زمان و مکان، فیلمها دنیا را با رنگ، صدا و حرکتشان نزد ما می‌آورند.

تصاویر متحرک، ما را مطلع و سرگرم می‌کنند. به ما می‌آموزند و ارزشهای انسانی را از نو شکل می‌دهند. خیلیها تصاویر متحرک را بزرگترین رسانه‌ی سرگرم‌کننده‌ای می‌دانند که بشر اختراع کرده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

فکر خلق تصاویر متحرک از زمانهای دور وجود داشته است. در ۱۵۰۴ لئوناردو داوینچی شرح داد که چگونه مغز انسان از تصاویر تک‌به‌تک تصویری متحرک و دنبال هم می‌سازد. عکسبرداری مابین سالهای ۱۸۲۰ و ۱۸۳۰ با نشان دادن تراژدی و وحشت جنگهای داخلی، درامریکا شکل گرفت. اما سرعت کم دریچه‌ی دوربین (یک تا دو ثانیه) قدرت عکسبرداری

---

1. Antoine Lumiere

را در ثبت وقایع محدود می‌کرد. در ۱۸۷۳ جورج ایستمن (ایستمن کداک) نوارهای طولانی از فیلم سلولزی تهیه کرد.

تصاویر متحرک چگونه اختراع شد؟

همه‌چیز با فریادهای مردی آغاز شد که داد می زد شرط می‌بندم. سال ۱۸۷۷ سوزنبان راه‌آهن، لیلاند استانفورد سر حرکت اسبها بحث داغی را آغاز کرده بود. او مدعی بود که هنگام حرکت اسبها، لحظه‌ای هست که چهار سم اسب از زمین جدا می‌شود. دیگران می‌گفتند او دیوانه است. مشاجره بالا گرفت و به شرط‌بندی ۲۵۰۰۰ دلاری رسید (معادل نیم میلیون دلار امروز) استانفورد و دیگران حرکت اسبها را به دقت نگاه کردند اما سرعت حرکت آنها زیاد بود و نمی‌شد چیزی را تشخیص داد.

استانفورد عکاس انگلیسی را استخدام کرد تا این مشاجره را پایان دهد. نام عکاس ادوین‌مای بریج بود. مای بریچ قبل از عکسبرداری حرکت اسبها را چند روز تماشا کرد.

او تصمیم گرفت تا دویدن اسب را، با چند دوربین که هریک عشری از ثانیه بعد از دوربین بعدی عکس می‌گرفت، عکسبرداری کند. این کار دقت تصاویر را زیاد می‌کرد. او ۱۶ دوربین را کنار هم، در مسیر حرکت اسب قرار داد و دریچه‌ی هر دوربین را با ریسمان نازک بلندی از مسیر مسابقه عبور داد. با حرکت اسب از جلو هر دوربین پای اسب به طناب نازک می‌خورد و باعث می‌شد دوربین عکس بگیرد و تصاویر اسب را در ۱۶ حالت مختلف ثبت کند.

او تصاویر گرفته شده از ۱۶ دوربین را بر روی صفحه چرخانی قرار داد و از شکاف میان تصاویر بر آنها نور تاباند و صفحه را چرخاند. تصویر متحرک به‌دست آمده نشان داد حق با استانفورد بوده است.

از آن مهمتر، مای بریچ نخستین تصاویر متحرک جهان را آفریده بود. از شکاف این دستگاه، فقط یک نفر می توانست تماشا کند. اما هرکس این تصویر متحرک را می‌دید متحیر و خوشحال می‌شد. آنها چهارنعل رفتن اسب را تماشا می‌کردند.

توماس ادیسون در ۱۸۸۵ از وجود تصاویر متحرک باخبر شد و فوراً دریافت که می‌شود از این تصاویر متحرک پول درآورد. او به دستیارش ویلیام دیکسون دستور داد دوربینی برای گرفتن تصاویر پشت هم بسازد و نتیجه را با دستگاهی دیگر به نمایش بگذارد. ادیسون و دیکسون هشت سال بر روی این دستگاه کار کردند و نتیجه را «کینتوگراف» نام نهادند. این دستگاه در هر ثانیه ۴۰ قاب عکس می‌گرفت و آن را بر روی کینه‌سکوپ به نمایش

می‌گذاشت. هربار فقط یک نفر می‌توانست فیلم را تماشا کند.

نخستین دستگاه در ۱۸۹۴ رونمایی شد. استقبال مردم شدید بود. کسب‌وکار پر رونقی شد. یکی از کسانی که این فیلم ۲۰ ثانیه‌ای را دید یک فرانسوی به نام آنتوان لومیر بود که سازنده‌ی وسایل عکاسی در شهر لیون فرانسه بود.

لومیر که تحت تاثیر این نمایش قرار گرفته بود نقایص آن را هم دریافت. فقط یک نفر ــ در هربار ــ می‌توانست این تصاویر را تماشا کند. لومیر به فرانسه بازگشت و به پسرانش، اگوست و لویی دستور ساخت دوربینی سبک و دستگاه نمایشی را سفارش داد که تماشاگران زیادی بتوانند همزمان تصویر را ببینند.

ظرف یک سال برادران لومیر توانستند دوربین و دستگاه نمایش خود را بسازند و تصاویر را بر روی پرده‌ی سفیدی به نمایش بگذارند.

در ۲۲ مارس ۱۸۹۵، برادران لومیر نخستین فیلم را به نمایش گذاشتند و نام آن را سینماتوگراف گذاشتند که از کلمه‌ی سینما می‌آید (به معنای دوربین‌نگار). آنها گراند کافه در پاریس را برای نمایش فیلم انتخاب کردند که روز نمایش پر از جمعیت شد. فیلم آنها فقط یک دقیقه بود و خروج کارگران را از کارخانه‌ی لومیر نشان می‌داد که لبخند می‌زنند و دست تکان می‌دهند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

ادیسون اصلاحات زیادی در کینه‌سکوپ خود انجام داد. نخستین استودیوهای فیلمبرداری به سال ۱۸۹۸ در نیویورک آغاز به کار کرد و بعد در کالیفرنیا هم استودیوهایی تاسیس شد.

فیلمهای اولیه صامت بودند. کمپانی برادران وارنر در ۱۹۲۵ صدا و تصویر را همزمان پخش کردند و نام آن را ویتافون گذاشتند. نخستین فیلم ناطق دنیا خواننده‌ی جاز نام داشت و در ۱۹۲۷ به نمایش درآمد. فقط چند سینما که سامانه‌ی پخش صدا داشتند توانستند این فیلم را نمایش دهند.

در ۱۹۴۰ والت دیسنی نخستین فیلم نقاشی متحرک یا پویانمای خود به نام فانتاسیا را تهیه کرد.



حقایق سرگرم‌کننده: روز تولد میکی ماوس ۱۸ نوامبر ۱۹۲۸ است که با فیلم **کشتی بخاری ویلی** به جهان معرفی شد.

دستگاه تهویه هوا

سال اختراع: ۱۹۰۲



ویلیس کاریر

این اختراع چیست؟ دستگاهی در اتاق یا ساختمان، که هوا را خنک می‌کند و رطوبت آن را می‌گیرد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ویلیس کاریر[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

تهویه‌ی هوا انقلابی در طراحی ساختمانهای تجارتی و مسکونی پدید آورد. (بخصوص در طرح آسمانخراشها) دستگاههای تهویه در ساختمانها، رستورانها، خودروها، هواپیماها، مدارس زندگی را آسانتر و مطبوعتر کرد. اکنون می‌توانیم در مکانهایی زندگی و کار کنیم که دستگاه تهویه دارد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

مردم ساختمانها را طوری می‌ساختند تا از نسیم و گردش هوا بهره‌مند شوند. دیوارها را ضخیم می‌ساختند تا از گرما و سرمای بیرون در امان باشند.

رومیان باستان می‌دانستند افشانه‌ی آب، هوا را خنک می‌کند. آنها به خود آب می‌پاشیدند تا خود را هم خنک کنند. بعد هم زیرزمینهایی می‌ساختند که هوای درون آن خنکتر بود.

---

1. Willis Carrier

یونانیها در زمستان برف از کوهستان می‌آوردند و آن را در زمینها و در میان پوشال نگه می‌داشتند. این یخ و برف در تابستان اتاقها را خنک می‌کرد.

دستگاه تهویه هوا چگونه اختراع شد؟

ویلیس کاریر در نیویورک به دنیا آمد و در رشته مهندسی مکانیک درس خواند. کاریر ۲۶ سال داشت و در کمپانی بوفالو فورگ کار می‌کرد که در ۱۹۰۲ جان ویلیام جابچی با مشکلی نزد او آمد. دستگاه چاپ رنگی او کار نمی‌کرد. هر ورق می‌باید چهاربار از دستگاه چاپ رد شود تا چهار رنگ اصلی بر روی آن نقش بندد. اما هوا و درجه حرارت و رطوبت کارگاه باعث می‌شد که کاغذها در دستگاه نورد گیر کند و درست چاپ نشود. او از کاریر خواست تا راهی برای کم کردن رطوبت داخل کارگاه و کم کردن درجه حرارت پیدا کند.

یک روز کاریر متوجه قطرات آب بر روی پنجره سرد شد. هوای روی سطح پنجره بخار آب را به قطرات شبنم مبدل کرده بود. هوا همیشه مقداری رطوبت در خود دارد. هوای گرم مقدار بیشتری بخار آب در خود دارد. هنگامی‌که هوا سرد می‌شود دیگر نمی‌تواند بخار درون خود را نگه دارد و بخار مبدل به قطرات آب می‌شود. این درجه حرارت را نقطه‌ی شبنم می‌خوانند.

کاریر به این نتیجه رسید اگر هوا سردتر از نقطه‌ی شبنم شود آب درون آن بیرون می‌زند و به‌صورت شبنم ظاهر می‌شود. هرچه قطرات آب کمتر باشد هوا خشک‌تر است.

کاریر می‌دانست یخچالها چطور کار می‌کنند. گاز فشرده هنگامی‌که منبسط می‌شود هرچه را در اطرافش هست سرد می‌کند. از این نظریه برای منجمد کردن آب و ساختن یخ استفاده می‌شد. کاریر فکر کرد می‌تواند هوا را سرد کند تا آب درون آن را بیرون کشد. او تصمیم گرفت از آمونیاک استفاده کند و گاز فشرده‌ی آمونیاک را درون لوله‌های نازک منبسط کند. این لوله‌ها هوای اطراف را سرد و رطوبت آنها را می‌گرفت. او می‌باید سطحی را در این دستگاه درست کند تا قطرات آب در هوا روی آن شکل گیرد و بتوان آن را جمع کرد. او می‌باید از گاز آمونیاک موجود دوباره استفاده کند زیرا گاز آمونیاک بسیار گران بود. بنابراین تلمبه‌ی دومی درست کرد؛ اما این سامانه‌ی دوم خارج از اتاقی بود که او می‌باید سرد کند. این مجموعه‌ی دوم دوباره آمونیاک را فشرده و مایع را داغ می‌کرد و آن را از لوله‌های نازک رد می‌کرد. آمونیاک داغ پره‌های اطراف خود را داغ می‌کرد و هوای بیرون آنها را تا حد کفایت خنک می‌کرد.

دستگاه تهویه‌ی کاریر در ابتدا ۳۰ تُن وزن داشت و به اندازه‌ی اتاقی بود که می‌باید آن را خنک کند. اما ویلیام کاملاً تحت تاثیر قرار گرفت. کارگاه او کاملاً خنک و عاری از رطوبت شده بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

دستگاه کاریر مفید و کارآ اما حجم آن بسیار زیاد بود. او ظرف چند ماه سفارشهای متعددی برای ساخت دستگاه در کارخانه‌ها، آهنگریها و رستورانهای بزرگ دریافت کرد.

ظرف سالهای ۱۹۲۰ تا ۱۹۴۰، دستگاه تهویه مطبوع محبوبیت همگانی پیدا کرد. کاریر توانست دستگاه کوچک و ارزانی برای خانه بسازد.



حقایق سرگرم‌کننده: در ۱۹۹۰، ۸۰ درصد خانه‌ها و ۹۶ درصد مکانهای تجارتی و صنعتی در امریکا دارای دستگاه تهویه مطبوع شدند.


سامو‌ییل اینسول

نیروگاههای برقی

سال اختراع: ۱۹۰۳

این اختراع چیست؟ مجموعه‌ای از مولدهای تولید برق، خطوط انتقال، ترانسفورماتورکه می‌تواند احتیاجات منطقه‌ای را برطرف کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ سامو‌ییل اینسول[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دنیای جدید ما برمبنای امکانات برقی بنا شده است. شهرها براساس این امکانات شکل گرفته‌اند. امکاناتی که هر مقدار برق با هر ولتاژی را به متقاضیان می‌رسانند. نیروگاههای عظیم مرکزی و خطوط برق‌رسانی عنکبوتی‌شکل، برق را به هر شهر و هر نقطه از آن می‌رسانند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در قرن نوزدهم الکتریسیته دیگر مقوله‌ای عجیب نبود. ولتا باتری الکتریکی را در ۱۸۰۰ اختراع کرد. فارادی موتور الکتریکی و مولد الکتریکی را در ۱۸۳۱ ساخت.

ادیسون در ۱۸۷۹ لامپ برق را اختراع کرد. اما کسانی که می‌خواستند از برق استفاده کنند می‌باید مولد برق بسیار بزرگ و پرسروصدا را هم فراهم کنند.

---

1. Samuel Insul

تسهیلات برقی چگونه فراهم شد؟

فکر ایجاد تسهیلات و امکاناتی که به همه‌جا برق برساند یکباره به‌وجود نیامد. ساموییل اینسول در شیکاگو همه‌ی تجهیزات لازم را کنار هم قرار داد تا برق همگانی تولید کند.

نخستین وسیله، مولد برق و نیروگاه بود. چارلز برانتن در ۱۸۷۹ نیروگاهی ساخت تا برق را به مشتریانش بفروشد.

برقی که او تولید می‌کرد DC (جریان مستقیم) بود و برق ۸ محله را تامین می‌کرد. این نخستین نیروگاه برق بود. هرچند کوچک بود و بیشتر از آن توسعه پیدا نکرد و ۲ سال قبل از زلزله‌ی بزرگ سانفرانسیسکو از کار افتاد. زیرا جریان AC (جریان متغیر) گسترش پیدا کرده بود.

در ۱۸۸۲ توماس ادیسون نخستین نیروگاه را در شرق نیویورک ساخت. این نیروگاه جریان DC داشت و می‌توانست ۸۰۰۰ لامپ را روشن کند.

جورج وستینگهاوس نیروگاهی با جریان AC ساخت. کارمند او نیکلا تسلا این نوع جریان را اختراع کرده بود. این جریان ولتاژ بیشتری داشت و می‌توانست مسافت بیشتری را بدون اتلاف زیاد انرژی طی کند و فاصله‌ی آن از مناطق مسکونی بیشتر بود.

وستینگهاوس نیروگاه بزرگی در کنار آبشار نیاگارا ساخت که برق را به نیویورک می‌رساند.

در ۱۸۸۰، اینسول ۳۸ ساله از نیوجرسی به شیکاگو رفت و به عنوان دستیار توماس ادیسون به کار پرداخت. نُه سال بعد او شرکت بزرگی را به‌راه انداخت و حدود ۵۰ شرکت کوچک تولید برق تاسیس کرد. اما برق او از نوع DC بود و با نقایص مربوط به خود.

جریان AC به اینسول این امکان را داد تا نیروگاه مرکزی و شبکه‌ای از خطوط انتقال نیرو برای مناطق بزرگی از شیکاگو تاسیس کند. شعار او این بود: «هرچه بزرگتر، بهتر.»

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۹۰۰ بیش از ۴۰۰۰ نیروگاه در امریکا وجود داشت. اما در ۱۹۲۵ بیش از ۸۰۰ نیروگاه باقی نمانده بود.

خیلی جالب است بدانید که بیشتر رایانه‌ها به برق DC احتیاج دارند و بخشی از وزن و فضای آنها به دستگاهی اختصاص دارد که برق AC را به DC تبدیل می‌کند. شاید در آینده عقیده ادیسون درست از آب درآید و برق DC کارآیی بیشتری داشته باشد.



حقایق سرگرم‌کننده: ظرفیت نیروگاهها در سال ۲۰۰۴ به ۹۴۸ گیگا واتز در امریکا رسیده است.

هواپیما

سال اختراع: ۱۹۰۳



ویلبر، اورویل رایت

این اختراع چیست؟ ماشین پرنده موتوردار سبکتر از هوا.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ویلبر، اورویل رایت[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

هواپیما زندگی بشر را تغییر داد و مفهوم مسافت را دگرگون کرد. مکانهایی که بُعد اقیانوس سفر را ماهها طولانی می‌کرد، اکنون چند ساعتی بیشتر با ما فاصله ندارند. هواپیما جهان را به جامعه‌ای یکپارچه مبدل کرد و اقتصاد جهان را به‌هم وصل نمود. هواپیما درهای عصر فضا را باز کرد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

پرواز در اسطوره‌های پیشینیان ما وجود دارد. خدایان یونانیها، رومیها، نروژیها و شرقیها می‌توانستند پرواز کنند. لئوناردو داوینچی نخستین انسانی بود که قدم اول را برای پرواز برداشت. مابین سالهای ۱۵۰۵ تا ۱۵۱۰ او طرح چند ماشین پرنده را ریخت. چند نمونه‌ی کوچک هم ساخت.

نخستین کسی‌که از زمین بلند شد به سال ۱۷۸۳ و با بالن هوای گرم بود. در قرن نوزدهم تلاش بشر برای پرواز شدت گرفت.

---

1. Wilbur and Orville Wright

هواپیما چگونه اختراع شد؟

پرواز موفقیت‌آمیز به سه عامل بستگی داشت. بلند شدن، نیروی پیشروی و تسلط بر ادامه پرواز. اوتو لیلینتال حدود ۲۵۰۰ پرواز با گلایدر انجام داد و اصول بلند شدن و طراحی بال را کشف کرد. موتور برای بلند شدن و نیرو وجود داشت. اما وسایل فرمان و مهار پرواز نبود و همین باعث سقوط و مرگ مشتاقان پرواز می‌شد.

در دهه‌ی ۱۸۹۰، الکساندر گراهام بل یکی از پیشگامان پرواز بود و حدود ۱۲ آزمایش انجام داد. او درصدد ساختن هواپیمایی بود که با موتور بخاری پرواز می‌کرد. او این هواپیما را ساخت. هواپیما بدون سرنشین ۹۰۰ متر پرواز کرد و هنگامی‌که بخارش تمام شد به‌آرامی به زمین بازگشت. مرگ هوانورد آلمانی اوتو لیلینتال، گراهام بل را از ادامه‌ی تحقیق دراین‌باره منصرف کرد و بل به برنامه‌های دیگری پرداخت.

اما دو برادر که در اوهایو مغازه‌ی دوچرخه‌سازی داشتند به نامهای اورویل و ویلبر رایت پا به صحنه گذاشتند.

برادران رایت دو کشف بزرگ کردند که آنها را قادر به مُهار هواپیما و پرواز به سال ۱۹۰۳ کرد. کشف اول آنها به آزمایشهایی بازمی‌گشت که در کارگاه دوچرخه‌سازی انجام دادند.

در ۱۸۹۹، اورویل متوجه پرواز پرندگان شد. آنها هنگامی‌که یکی از بالهایشان به سمت بالا می‌چرخد، بال دیگر را به سمت عقب می‌کشانند. بالها هنگام پرواز برای تغییر جهت پرواز در جهت عکس هم می‌چرخند.

کشف تغییر جهت بالها برادران رایت را در مسابقه برای فتح آسمانها جلوتر از دیگران قرار داد.

اورویل در طی پرواز آزمایشی با گلایدر متوجه شد باله‌ی عمودی هواپیما می‌تواند مانند بال عمل کند و باعث جهش شود. اما این جهش به چپ و راست بود نه برای بلند شدن او. دُم را به فرمان بالها متصل کرد.

این دو کشف تسلط کاملی به پرواز را داد و هواپیمای موتوردار آنها در ۱۷ دسامبر ۱۹۰۳، ۱۲ ثانیه پرواز کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

بعد از آن برادران رایت نمونه‌های کاملتری از هواپیما ساختند. در اکتبر ۱۹۰۵ آنها حدود ۵۰ کیلومتر پرواز کردند (۳۸ دقیقه در آسمان بودند). اما هنوز موفقیت خود را به نمایش نگذاشته بودند.

آنها در ۱۹۰۷ با کمک الکساندر گراهام بل نخستین نمایش پرواز را اجرا کردند. هواپیمای آنها سه چرخ برای حرکت روی زمین و فرمان دستی کاملی داشت.

خدمات عمومی هواپیما در ۱۹۱۸ آغاز شد. نخستین هواپیمای مسافربری در ۱۹۲۶ آغاز به کار کرد.

نخستین هواپیمای مسافربری به مفهوم امروزی بویینگ ۲۴۷ بود که در ۱۹۳۳ پرواز کرد و تماماً از فلز ساخته شده بود.

شاید روزی سامانه‌های حمل‌ونقل دیگری جای هواپیما را بگیرند اما مقام هواپیما هم‌چنان به عنوان نخستین وسیله‌ی علمی هوانوردی محفوظ است.



حقایق سرگرم‌کننده: نخستین میهمانداران پرواز در ۱۹۳۰ پرواز کردند. میهمانداران می‌باید درس پرستاری خوانده باشند و قد آنها نباید از ۱۶۰ سانت بیشتر باشد. ارتفاع سقف هواپیما فقط چند سانت بیش از این مقدار بود!


آلوا فیشر

ماشین لباسشویی

سال اختراع: ۱۹۰۶

این اختراع چیست؟ ماشینی برقی برای شستشو و خشک کردن لباسها.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ آلوا فیشر[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

هر روز میلیونها دسته لباس شسته می‌شود. استفاده از ماشین لباسشویی باعث مصرف کمتر آب، آلودگی کمتر و تلف شدن کمتر وقت و نیروی انسانی می‌شود.

ماشین لباسشویی نخستین وسیله‌ی برقی خانگی بود که اختراع شد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قرنها بود مردم با چنگ زدن یا با کوبیدن لباسها بر روی تخته یا سنگ، لباسها را کنار نهرها یا برکه‌ها می‌شستند. عده‌ای هم از تشت و لگن استفاده می‌کردند و آب زاید را در کوچه‌ها می ریختند. این شیوه ۲۰۰۰ سال پابرجا بود.

معمولاً برای شستشو در زمستان آب گرم می‌کردند و آب را در تشت بزرگی می ریختند و گاه از صابون رختشویی استفاده می‌کردند. صابون را به رختها می‌کشیدند تا چربی آن را جدا کنند. شستن لباس پرزحمت و وقت‌گیر بود.

---

1. Alva Fisher

ماشین لباسشویی چگونه اختراع شد؟

تلاشهای اولیه برای ساختن ماشین لباسشویی در اوایل قرن نوزدهم از روی شستن لباسها با دست، الگوبرداری شده بود. در هر ماشین از یک تشت چوبی و میله‌ای استفاده شده بود که با فشردن پدالی چوب را بالاوپایین می‌برد و به لباسها می‌کوبید. این ماشین وسیله‌ای برای آبکشی و خشک کردن لباسها داشت.

در ۱۸۷۰ ماشینی درست شد که آب زاید آن از طریق لوله خارج می‌شد. در ۱۸۸۰ ماشینهایی به بازار آمد که زیر آن آتشدان برای روشن کردن آتش و گرم کردن آب وجود داشت. سوخت آتش زغال‌سنگ بود.

آلوا فیشر در شیکاگو و اواخر قرن نوزدهم به دنیا آمد. پدر او خواروبارفروش بود. مادر او خانه‌دار. آلوا بعد از تمام کردن مدرسه به پدرش کمک می‌کرد اما نمی‌خواست خواروبارفروش شود.

آلوا در فکر آن بود که چیزی اختراع کند و به مادرش کمک برساند.

او یک موتور الکتریکی را به ظرفی متصل کرد تا آن را حرکت دهد. بعد یک تلمبه‌ی الکتریکی برای تخلیه‌ی آب به ظرف متصل کرد.

او نخستین نمونه از این دستگاه را در ۱۹۰۵ کامل کرد. یک جعبه‌ی عمودی چهارپایه دارای موتوری برای حرکت، تلمبه و خشک‌کن برقی. مادرش فقط می‌باید ماشین را پُر کند از لباسهای چرک و کمی هم صابون روی آنها بریزد و دوشاخه را بزند به پریز.

اما دستگاه، نشت آب داشت، موتور آن نیروی کافی نداشت و جرقه می‌زد.

چهار ماه طول کشید تا فیشر موتورش را عایق‌بندی کند که آب در آن نرود. این نمونه هم نقایصی داشت اما فیشر موفق شد آن را به کمپانی وستینگهاوس بفروشد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۹۲۴ ماشینی به بازار آمد که کاملاً از نیروی برق استفاده می‌کرد. این ماشین محفظه‌ای فلزی داشت و همزنی از جنس پلاستیک که لباسها را زیر و رو می‌کرد و استوانه‌ای درون ظرف شستشو. تلمبه‌های برقی آب زاید را از درون محفظه خارج می‌کرد. سبد سوراخدار استوانه‌ای بعد از شستشو با سرعت می‌چرخید تا آب لباسها را بگیرد. این نخستین ماشین لباسشویی بود که شکل ماشینهای امروزی را داشت.

بعد از آن اصلاحات دیگری در این ماشینها صورت گرفت. بزودی از انرژی مافوق

صوت برای جدا کردن چرک و کشتن میکروبها استفاده خواهد شد. این نوع ماشینها به آب نیاز ندارد و برای استفاده در صحراهای خشک یا فضا مطلوب هستند. اما قیمت آنها بسیار بالاست و ما هنوز به ماشینهای لباسشویی معمولی متکی هستیم.



حقایق سرگرم‌کننده: کلوپ گانی در آدانای ترکیه رکورد بالاترین تعداد رخت‌آویزان بز بند را در ۲۰۰۴ به‌دست آورد. ۴۲۳۰۰ تکه لباس به بندی که ۳۲ کیلومتر طول داشت آویزان شد.



لئو هندریک بکلند

پلاستیک

سال اختراع: ۱۹۰۹

این اختراع چیست؟ مادهای مصنوعی متشکل از ملکولهای زنجیرهای پولیمر که با حرارت تغییر شکل میدهد و دوباره هنگامیکه سرد میشود میتواند شکل اول خود را بهدست آورد.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ لئو هندریک بکلند[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

هیچ مادهای به اندازهی پلاستیک و مشتقات آن، فورمیکا، پی.وی.سی، نایلون و غیره در ۱۰۰ سال گذشته زندگی ما را تغییر نداده است. ما در دنیای مواد پلاستیکی زندگی میکنیم: کارتهای اعتباری پلاستیک؛ رایانههای پلاستیکی؛ تلفنهای پلاستیکی؛ قطعات پلاستیکی خودرو؛ ظروف پلاستیکی و غیره. گویی همهجا پر است از پلاستیک و این ماده تمام گوشه و کنارهای زندگی ما را پر کرده است.

تاریخچهی اختراع

قبل از آن مردم چه میکردند؟

پلاستیک مادهای جدید است. قبل از اختراع آن چیزی مشابهش وجود نداشت. مردم از سفال، شیشه، سنگ و چوب و فلز استفاده میکردند. پنجرهها از شیشه ساخته میشد. قفسهها و اثاثیه از چوب یا فلز.

1. Leo Hendrick Baekeland

پلاستیک چگونه اختراع شد؟

پلاستیک در ۱۹۰۹ اختراع شد. اما ۴۰ سال قبل از آن جان هایات چیزی شبیه به آن را درست کرده بود. در ۱۸۶۹ هایات سلولوید را اختراع کرد که از کاغذ درست می‌شد و مقدمه‌ی اختراع پلاستیک بود.

پلاستیک ۴۰ سال بعد و تصادفی درست شد. شیمیدان بلژیکی‌الاصل لئو هندریک بکلند در ۱۸۹۸ فرمولی برای کاغذ عکاسی اختراع کرد و آن را به کمپانی ایستمن فروخت و با پول آن توانست به تحقیقات دلخواه خود بپردازد.

سپس آزمایشگاهی در خانه‌اش واقع در نیویورک ساخت. او با فرمالدئید و فنل به کار پرداخت و ماده‌ای کف‌مانند و بدبو و غلیظ درست کرد که نمی‌دانست با آن چه کند. او به آزمایش پرداخته بود تا شاید ماده‌ی مصنوعی را که مورد نیاز صنایع الکترونیک بود پیدا کند، اکنون به ماده‌ی صمغ‌مانند و سخت به رنگ عاج رسیده بود. نخست فکر کرد که این آزمایش بی‌نتیجه بوده، اما این ماده را دور نینداخت.

هفته بعد به آزمایش پرداخت و مواد شیمیایی مختلفی را روی آن آزمایش کرد تا ببیند چه ترکیبی به‌دست می‌آورد. او با هزار ماده‌ی مختلف آزمایش کرد. یکی از آنها شدیداً در برابر گرما مقاوم بود و معهذا قابل انعطاف. او نام این ماده را باکلیت گذاشت. این ماده در گرمای شدید نرم می‌شد و به هر شکلی درمی‌آمد و هنگامی‌که سرد می‌شد شکلش را حفظ می‌کرد. ضدآب و عایق خوبی در برابر الکتریسیته بود. بااین‌حال می‌شد آن را به‌راحتی برید، بکلند پلاستیک را اختراع کرده بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

پلاستیک ماده‌ی شگفت‌انگیز قرن بیستم شد و هر روز مورد مصرف جدیدی پیدا می‌کرد. اشکال جدید پلاستیک بزودی اختراع شد. پی.وی.سی (پلی وینیل کلراید) به سال ۱۹۱۳ در آلمان اختراع شد، اما تا بعد از جنگ دوم به بازار نیامد.

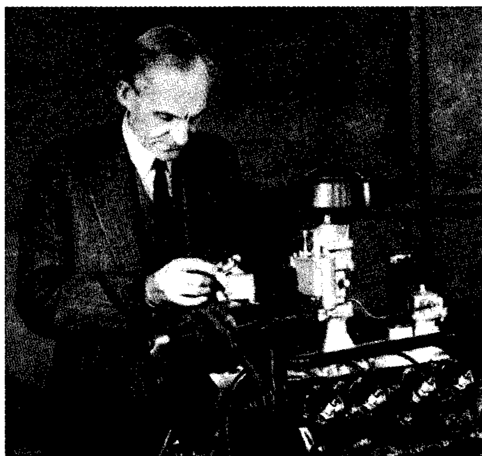
پلی‌استر هم در آلمان اختراع شد، اما معروف نشد تا زمانی‌که از آن برای بسته‌بندی (سال ۱۹۶۰) استفاده شد. اکنون عایق یخچالها، ماشینهای ظرفشویی و غیره است. پلی‌اتیلن به سال ۱۹۳۳ در انگلستان اختراع شد و از آن برای تولید تفلون استفاده شد. پلکسی‌گلاس در ۱۹۳۲ اختراع شد و شیشه‌های هواپیما و عدسیهای عینک از جنس این ماده است.



حقایق سرگرم‌کننده: بزرگترین لگوی جهان به سال ۱۹۹۸ ساخته شد و متشکل از ۳۹۱۴۷۸ قطعه پلاستیک بود و ۲۴ متر طول داشت.

خط تولید

سال اختراع: ۱۹۱۳



هنری فورد

این اختراع چیست؟ تولید به شکل منظم که در آن محصول روی خط تولید پیش می‌رود و کارگران مختلف، قطعات گوناگون را به آن اضافه می‌کنند.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ هنری فورد[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

خط تولید خودروی هنری فورد، خرید خودرو را برای همه ممکن کرد. علاوه‌بر آن حجم تولید را بالا برد و باعث شد صنایع دیگر هم خط تولید به‌راه بیندازند. قبل از اختراع خط تولید کارگران می‌بایست مکانیکهای قابل و کارآیی باشند، اما خط تولید فورد به مهارت اندکی نیاز داشت و همین باعث صرفه‌جویی در وقت و سرمایه می‌شد. خط تولید شکل کارخانه‌ها و روابط کارگر و کارفرما را تغییر داد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

کارل بنز در ۱۸۸۰ خودرو را اختراع کرد. ظرف یک دهه کمپانیهای بیشماری در امریکا به تولید خودرو پرداختند.

خودروها با دست ساخته می‌شدند. سوار کردن قطعات هم با دست انجام می‌شد. صنایع

1. Henry Ford

خودروسازی، کارگران و مکانیکهای ماهری را تربیت کرده بودند. اما روند کار بـه سـاعتها زحمت نیاز داشت. خودروها بسیار گران تمام می‌شدند. بسیار گرانتر از آن‌که مـردم عـادی بتوانند از پس خرید آن برآیند.

خطوط تولید چگونه اختراع شدند؟

هنری فورد در سن ۱۶ سالگی (۱۸۷۴) مزرعه‌ی پدری‌اش را ترک کرد، مدرسه را رها کرد و به دیترویت رفت تا در کارگاه تولید ماشین کار کند. او ساخت قطعات زیادی را یاد گرفت. در ۱۸۹۱ توماس ادیسون به او کاری در کمپانی خود پیشنهاد کرد. در آن‌جا بود که بـه فکـر تولید خودرو افتاد. مابین ۱۸۹۸ تا ۱۹۰۲ او دست به تاسیس دو شرکت تولیدی زد که هردو شکست خورد.

فورد معتقد بود که برای خودروهایی با قیمت مناسب و مشخصات فنی پیشرفته حـتماً بازار فروش فراوانی خواهد بود.

در ۱۹۰۶ فورد که ۴۱ سال داشت درصدد برآمد که کارآیی تولید را بالا برد. او مـدل T را طراحی کرد. او توانست سیلندر یکپارچه‌ای را طراحی کند کـه ارزانـتر و مـحکمتر بـود. در مرحله‌ی بعد او سامانه‌ی احتراق خودرو را برقی کرد و در مرحله‌ی سوم بدنه و در و دیوار و طاق برای خودرویش ساخت. قیمت این خودرو ۸۲۵ دلار بود.

در سال ۱۹۰۸ فورد، ۱۹۰۰۰ خودروی مدل T ساخت و فروخت. در سال بعد او ۷۸۴۰۰ فورد فروخت. اما درصدد برآمد خودروی بیشتری تولید کند و بفروشد.

او تولید خودرو را به چند مرحله تقسیم کرد. مرحله تولید موتور، بدنه، شاسی و بخش احتراق الکتریکی. او برای هر بخش کارگرانی را به کار گماشت که فقط در آن بخش تخصص داشتند. او تغییراتی در کارخانه خود ایجاد کرد. اول هر بخش از کارخانه دقیقاً می‌باید مـثل بخشهای دیگر باشد. دوم هر بخش هر خـودرو کـاملاً در تـمام خـودروها یکسـان بـاشد. مشتریان نباید تفاوتی میان خودروها پیدا کنند.

سرانجام او متخصصی را تعیین کرد تا پیشنهاداتی ارایه کند که کارآیی کارگران بیشتر شود.

سرانجام او در ۱۹۱۳ به این فکر رسید که خط تولید متحرک باشد و کارگران ثابت و لازم نباشد کارگران برای آوردن قطعات مختلف این‌طرف و آن‌طرف بروند. آنها سرِ جای خـود می‌ایستادند و خودروها که با قلابهای مخصوص از سقف آویزان بودند به‌آرامی از جلو آنها رد می‌شدند. هر کارگر فقط سه مرحله کار انجام می‌داد، سپس خودرو از جلو او رد می‌شد و کارگر بعدی مرحله‌ی دیگر را انجام می‌داد.

کاری که در یک ساعت انجام می‌شد، به ۱۳ دقیقه تقلیل پیدا کرد. سپس همین الگو را برای سرهم کردن قسمتهای مختلف دیگر به کار برد. اکنون فورد می‌توانست هر ۹۳ دقیقه یک خودرو بسازد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۹۱۵ فورد توانست قیمت مدل T را به ۲۹۰ دلار تقلیل دهد. مردم برای خرید فورد T صف می‌کشیدند. او به یکی از ثروتمندترین مردان امریکا مبدل شد، بنابراین حقوق کارگران خود را به ۵ دلار در روز ارتقا داد. اکنون کارگران او هم می‌توانستند خودرو بخرند.

در ۱۹۲۰ هر خودروسازی در امریکا از الگوی فورد تقلید می‌کرد. اما سالها بعد بعضی از خودروسازان به این نتیجه رسیده بودند که ملال و کسالتی که از این کار یکنواخت حاصل می‌شود بر کارآیی کارگران تاثیر می‌گذارد، زیرا کارگران خود را در محصول نهایی شریک نمی‌دانند. بنابراین سعی کردند تغییراتی را در این خطهای تولید پدید آورند.



حقایق سرگرم‌کننده: اکنون ۹۵ درصد خطوط تولید با روباتها می‌چرخند. معروفترین خط تولیدی که به دست روباتها اداره می‌شود خط تولید کفش پوماست.


پال لانگوین

سونار

سال اختراع: ۱۹۱۶

این اختراع چیست؟ سامانه‌ای که امواج صدا را به درون آب می‌فرستد تا اشیاءِ زیرآبی را تشخیص دهد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ پال لانگوین[1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

سونار صدها کشتی و جان دهها هزار نفر را از حمله‌ی زیردریاییهای آلمانی در جنگ جهانی اول و چند برابر این در جنگ جهانی دوم را نجات داد. بعد از جنگ سامانه‌های فعال سونار حرکت زیردریاییها را در اعماق دریاها بهبود بخشید، جابه‌جایی کشتیهای حمل‌ونقل و باری ایمن‌تر شد و ناوگانهای ماهیگیری راحت‌تر دسته‌های ماهی را در اعماق اقیانوسها پیدا می‌کردند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

دسته‌های نهنگ از دهها میلیون سال قبل برای پیدا کردن مسیر خود از امواج سونار استفاده می‌کردند. انتشار امواج با فرکانس کم و برخورد با موانع و برگشت آن این موجود را قادر می‌سازد که تصویری ذهنی از اقیانوس به‌دست آورد.

با شروع جنگ جهانی اول، زیردریاییهای آلمانی مانند دسته‌های گرگ به شکار کشتیهای

1. Paul Langevin

انگلیسی و فرانسوی پرداختند. کشتیها نمی‌توانستند محل زیردریاییها را مشخص کنند تا زمانی که بسیار دیر بود.

سونار چگونه اختراع شد؟

سونار به دلیل احتیاج مبرم به ردیابی اختراع شد. زیردریاییهای آلمانی هزاران تن کشتیهای باری را غرق کردند. به‌نظر می‌رسید ناوگان بریتانیایی هیچ راه گریزی ندارد.

قضیه زمانی به اوج رسید که زیردریایی آلمانی با شلیک اژدر کشتی مسافری لوسیتانیا را در بهار ۱۹۱۵، در سواحل ایرلند غرق کرد. کشتی لوسیتانیا در ۱۸ دقیقه با مسافرانش به اعماق آبها فرو رفت.

وزارت دفاع انگلستان در واکنش به این فاجعه اداره تحقیقات و اختراعات را تاسیس کرد. به این اداره بودجه‌ی کلانی داده شد تا هرچه زودتر راه‌حلی پیدا کنند.

اداره تحقیقات دستور داد کشتیهای باری و مسافری باهم و در معیت کشتیهای جنگی حرکت کنند. اما حمله‌ی زیردریاییهای آلمانی ادامه پیدا کرد.

اداره تحقیقات، مطالعه بر روی میله‌های گمانه‌زنی را ـ همانهایی که روی خشکی برای پیدا کردن آب استفاده می‌شود ـ آغاز کرد تا بلکه بتوانند به این طریق اشیاءِ زیر آب را پیدا کنند. این کار به نتیجه نرسید. آنها سعی کردند پرنده‌های دریایی را آموزش دهند تا در سواحل پرواز کنند و به حرکت زیردریاییها واکنش نشان دهند. بی‌فایده بود. آنها شیرهای دریایی و فکها را آموزش دادند اما به نتیجه‌ای نرسیدند.

فیزیکدانی به نام پال لانگوین داوطلب کمک در این زمینه شد. او می‌دانست که امواج صدا با فرکانس کم می‌تواند مسافت بیشتری را در زیر آب بپیماید. او صدای پروانه و موتور کشتیها را مطالعه کرد و متوجه شد که دارای امواج با فرکانس کم هستند و می‌توانند در مسافات دور شنیده شوند.

او مطلع شد امریکاییها نوعی کریستال (کریستال کوارتز) را پیدا کرده‌اند که تحت فشار دارای بار الکتریکی متفاوتی می‌شود. او درصدد برآمد ببیند آیا امواج آب باعث ایجاد این بار الکتریکی می‌شود و بعد میکروفونی ساخت و در زیر کشتی نصب کرد تا صدای کشتیهایی را که از آن اطراف می‌گذشتند تشخیص دهد. او چند هفته بر روی ساختمان این میکروفون کار و آزمایش کرد.

لانگوین نام این دستگاه را هیدروفون گذاشت که به معنای میکروفونی آبی است. کل

سامانه را «حرکت امواج صدا در آب و تعیین مسافت»[1] نامید که مختصر آن می‌شود سونار.

نیروی دریایی این میکروفون را آزمایش کرد و توانست بطور دقیق صدای موتور و پروانه‌ی کشتیهای دیگر را تشخیص دهند.

در ماه آوریل ۱۹۱۶ بیست کشتی انگلیسی مجهز به سامانه‌ای از این میکروفونها شدند و در خطوط دریایی اصلی به حرکت پرداختند.

۲۳ آوریل، دو هفته بعد از حرکت، دو عدد از میکروفونها وجود دو زیردریایی را تشخیص دادند، بر روی آنها آتش گشودند و آنها را غرق کردند.

سامانه‌ی سونار به خوبی وظیفه‌ی خود را انجام داد و نقطه‌ی عطفی در جنگهای دریایی به‌وجود آورد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

کشتیهای انگلیسی همه مجهز به این سامانه شدند. آنها امواجی را به درون آبها می‌فرستادند و منتظر امواج بازگشت می‌شدند. سونار می‌توانست زیردریاییها را که با موتور خاموش در کمین نشسته بودند، تشخیص دهد.

در ۱۹۶۰ پیشرفت سونار به حدی رسید که می‌توانست زیردریایی را در فاصله‌ی ۸۰۰ کیلومتری تشخیص دهد.

اما متاسفانه امواج سونار بر گوش نهنگها تاثیر مخربی دارد. در اواخر ۱۹۰۸ زیست‌شناسان دریایی ثابت کردند که امواج سونار موجب مرگ صدها نهنگ شده است. آینده‌ی سونار به دلیل نقش مخرب آن بر محیط زیست محدود شده است.



حقایق سرگرم‌کننده: امواج سونار نهنگها را سردرگم می‌کند و باعث می‌شود آنها خود را به ساحل بیندازند.

1. Sound Navigation and Ranging



چارلز بیردسی

غذای منجمد

سال اختراع: ۱۹۲۷

این اختراع چیست؟ انجماد غذا برای نگهداری آن، بطوری که بعداً بتوان بدون از دست دادن مزه و خاصیت از آن استفاده کرد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ چارلز بیردسی[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

چه مقدار از غذایی که می‌خورید از فریزر بیرون می‌آید؟ غذای منجمد یکی از مهمترین پیشرفتها در فناوری غذا در هزاران سال گذشته است.

منجمد کردن غذا از فساد، پوسیدگی و آلودگی میکروبی غذا جلوگیری می‌کند. منجمدسازی از گسترش بیماریها جلوگیری و کیفیت مواد غذایی را حفظ می‌کند. غذای منجمد، گستره‌ی جغرافیایی غذاها را وسعت بخشیده و باعث شد مردم نواحی مختلف جهان از مواد غذایی دیگر نقاط بهره‌مند شوند. غذای منجمد تهیه غذا را آسانتر و راحتتر کرده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در گذشته مردم چیزی را می‌خوردند که در هر فصل از سال گیرشان می‌آمد. آنها از میوه‌ها و ریشه گیاهانی که پرورش می‌دادند می‌خوردند. وقتی محصولی به‌دست می‌آمد، می‌باید فوراً

1. Charles Birdeseye

آن را مصرف کنند تا فاسد و آلوده نشود. خشک و نمکسود کردن دو روشی بود که از ۴۰۰۰ قبل از میلاد رواج پیدا کرد. استفاده از سرما، حوالی ۱۵۰۰ قبل از میلاد متداول گردید.

مردمان دوران باستان می‌دانستند سرد و منجمد کردن غذا موجب حفظ آن می‌شود. سردابهای پر از یخ در چین و یونان، حوالی ۱۰۰۰ قبل از میلاد مورد استفاده قرار می‌گرفت. گرچه غذایی که به این طریق منجمد می‌شد بعداً خمیری‌شکل و بی‌مزه بود.

در ۱۷۹۵ یک فرانسوی به نام نیکلاس آپرت، کنسروسازی را اختراع کرد و جایزه ۱۲۰۰۰ فرانکی را که ناپلئون برای اختراع روش نگهداری غذا تعیین کرده بود، ربود. کنسروسازی به روشهای خشک، نمکسود و منجمدسازی، اضافه گردید.

منجمدسازی چگونه اختراع شد؟

چارلز بیردسی به سال ۱۸۸۶ در شهر نیویورک به دنیا آمد و در رشته زیست‌شناسی درس می‌خواند که به دلیل بی‌پولی ناچار به ترک دانشکده شد. به استخدام دولت درآمد و به تحقیق درباره‌ی جمعیت قطب شمال پرداخت و به شمال کانادا رفت.

در طی این سفر، او هرچه در روزماهی می‌گرفت منجمد می‌کرد. او متوجه شد ماهیهایی که در وسط زمستان صید و منجمد می‌شود بهتر می‌مانند تا ماهیهایی که در ماههای بهار صید و منجمد می‌شوند. صیادان دیگر هم، همین تجربه را داشتند. او به مطالعه در این مورد پرداخت و متوجه شد اگر شکار و صید فوراً منجمد شود بهتر می‌ماند. اما دلیل این موضوع را نمی‌دانست.

وقتی او به امریکا برگشت، در آزمایشگاهی به کار پرداخت و مواد مختلف غذایی را منجمد کرد و با میکروسکوپی قوی به مطالعه‌ی آنها مشغول شد. او زیر میکروسکوپ مشاهده کرد که مواد غذایی منجمد حاوی بلورهای یخ است و هنگامی که انجماد آن برطرف می‌شود بلورهای یخ دیواره‌ی سلولهای گوشت و سبزیجات را پاره می‌کنند و مایع درون سلول ــ و مواد غذایی درون آن ــ خارج می‌شود. غذایی که از حالت انجماد درمی‌آید شُل و بی‌مزه می‌شود. اما وقتی‌که غذا به سرعت منجمد می‌شود (با درجه حرارت بسیار پایین و سرعت زیاد) این بلورهای یخ تشکیل نمی‌شوند و مواد غذایی مزه و خاصیت خود را از دست نمی‌دهند. با مطالعه‌ی بیشتر او متوجه شد بلورهای یخ در محدوده‌ی معینی از سرما تشکیل می‌شوند. اگر غذا به سرعت سرد شود این بلورها فرصت تشکیل را پیدا نمی‌کنند.

او به تحقیق پرداخت و در ۱۹۲۴ روشی به نام «انجماد آنی» پیدا کرد. شرکتی تشکیل داد و از این روش برای انجماد مواد غذایی استفاده نمود. سپس این مواد را در کارتنهای عایق قرار

داد. آنها را بر روی نقاله‌ای قرار داد که از مسیری منجمد عبور می‌کردند. او با این روش توانست گوشت، ماهی و سبزیجات را کاملاً حفظ کند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

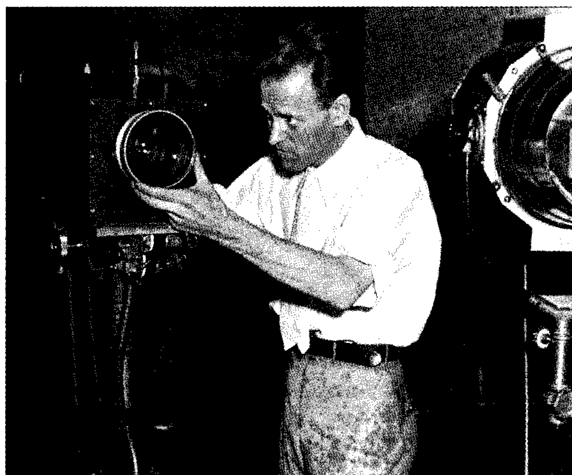
فروش محصولات او کُند بود. تعداد اندکی از فروشگاهها، فریزر داشته تا بتوانند این‌گونه مواد غذایی را نگهداری کنند. علاوه‌بر آن مردم نظر خوشی به غذای یخزده نداشتند. او سفارش ساخت فریزرهای مخصوصی را داد و آنها را در فروشگاهها نصب کرد. در ۱۹۴۸ غذای یخزده در هر فروشگاهی پیدا می‌شد. اکنون تکیه ما بر غذایی یخزده روزبه‌روز بیشتر می‌شود. اختراع مایکروویو هم استفاده از غذای یخزده را راحتتر کرد.



حقایق سرگرم‌کننده: اکنون نوعی غذای یخزده به بازار آمده که فقط با افزودن آب، مواد درون غذا فعال می‌شود و فوراً داغ می‌گردد.

تلویزیون

سال اختراع: ۱۹۲۷



فیلو فارنزورت

این اختراع چیست؟ سامانه‌ی الکتریکی برای ثبت، انتقال فوری و نمایش تصاویر.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ فیلو فارنزورت[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

تلویزیون ارائه نظریات و محصولات فکری و اقتصادی را تغییر داد. طریقه‌ی جستجوی اخبار، اطلاعات، آموزش و پرورش و سرگرمی همه با اختراع تلویزیون تغییر کرد. تلویزیون جهان را چنان به‌هم مرتبط کرده که سابقه نداشته است. تلویزیون به ما نشان داده مردم دیگر نقاط جهان چگونه زندگی و کار می‌کنند.

از طرفی تلویزیون باعث شد شیوه‌ی زندگی مردم در جهت منفی تغییر کند، خانواده‌ها از هم فاصله گرفته‌اند، ارتباط اقوام باهم کمتر شده، از سطح مطالعه کاسته شده و نوع غذا خوردن کسانی که ساعتها پای تلویزیون می‌نشینند تغییر کرده است. خشونت مبدل به امری عادی شده، ترس از جهان خارج و شناخت کمتر افراد از خود با تماشای تلویزیون متداول گردیده است. به‌هرحال تلویزیون چه خوب و چه بد، زندگی امروزی را تغییر داده و ارزشها را دگرگون کرده است.

---

1. Philo Farns Worth

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

از زمانهای بسیار دور، سیاحان، قصه‌گویان و راویان اخبار و مطالب جالب از سرزمینهای دیگر را ــ در ساعات فراغت ــ برای مردم بازگو می‌کردند. در قرن شانزدهم، کتابهای متعددی به لطف دستگاه چاپ، منتشر و در اختیار مردم قرار گرفت. در قرن هفدهم روزنامه به بازار آمد.

از اواخر قرن نوزدهم مجله‌های رنگارنگ، سرگرمی و اطلاعات گوناگون را به مردم ارایه می‌کرد. در سالهای اولیه قرن بیستم، رادیوهای اقتصادی و تجاری پا به صحنه گذاشت. فیلم و سینما هم به سرگرمیهای مردم اضافه شد.

تلویزیون چگونه اختراع شد؟

سه نفر خود را پدر تلویزیون می‌دانند. دو نفر در امریکا و یکی در انگلستان. فرد انگلیسی جان بیرد[1] نام داشت و از نظر فنی نخستین کسی بود که تلویزیونی ساخت که کار می‌کرد. سامانه‌ی او مکانیکی بود و بر دو صفحه چرخان هماهنگ متکی بود. چیزی شبیه حرکت تصاویر کارتونی (پویانما) که حرکت به‌وجود می‌آورد. این فناوری به بن‌بست رسید و در ۱۹۳۶ کنار گذاشته شد.

نفر بعدی ولادیمیر زوریکین روسی‌الاصل بود که مهندس بود و در کمپانی وستینگهاوس کار می‌کرد. در ۱۹۲۴ او دستگاهی به نام ایکونوسکوپ اختراع کرد که پیشتاز لامپهای تصویری بود اما تلویزیون محسوب نمی‌شد. زوریکین تا سال ۱۹۳۳ نتوانست اختراع خود را کامل کند. در آن سال تلویزیون الکترونیکی فیلو فارنزورث، پنج سال بود که ساخته شده بود. زوریکن را متهم کردند که فکر فارنزورث را دزدیده است.

فارنزورث در ۱۹۰۶، در مناطق روستایی ایالت یوتا به دنیا آمد. او مدتی درس خواند و بعد در مزرعه به کار پرداخت اما سخت به الکتریسیته علاقمند بود و هرچیزی را درباره الکتریسیته می‌خواند.

در ۱۹۲۳ دو سرمایه‌دار علاقمند به علم، تعهد کردند مخارج تحقیقات او را بپردازند و فارنزورث به کار برای طراحی تلویزیون پرداخت.

1. John Baird

او با لوله‌های خلاء و دیگر ابزاری که گاه گران‌قیمت بود و می‌باید آنها را بسازد کار می‌کرد. یک‌بار براثر غفلت ۵۰ لوله خلاء را سوزاند. او ناچار شد خود، آنها را از نو بسازد.

مخفیکاری فارنزورث و ابزار و وسایلی که او مرتب وارد آزمایشگاه خود می‌کرد همسایگان را به او مشکوک کرد. و روزی پلیس به محل کار او هجوم آورد. آنها البته چیز غیرقانونی پیدا نکردند اما داستان اختراع دستگاه او را باور نکردند و ساعتها از او بازجویی کردند.

در ماه می ۱۹۲۷ فارنزورث توانست دستگاهی را که کامل کرده بود به نمایش بگذارد. هشت نفر به صفحه کوچک این دستگاه با بدگمانی نگاه می‌کردند.

فیلیو فارنزورث ۲۳ ساله کلید دوربین را زد و آمپلی‌فایر و دستگاه انتقال‌دهنده را روشن کرد. خطوط موجداری روی صفحه ظاهر شد و بعد تصویر اسکناس یک دلاری و یک جعبه کبریت بر روی صفحه ظاهر شد. تماشاگران با حیرت به تصاویر خیره شده بودند.

سال بعد فارنزورث خبر اختراعش را به رسانه‌ها اعلام کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

کمپانیهای فیلکو، جنرال الکتریک و آر.سی.ا بر روی سامانه‌های خود کار می‌کردند. در ۱۹۲۸ آنها خبر پیشرفت فارنزورث را شنیدند و پیشنهاد خرید آن را دادند. فارنزورث قراردادی را در ۱۹۳۱ با فیلکو امضاء کرد؛ آن را در ۱۹۳۴ به‌هم زد و در ۱۹۳۹ با آر.سی.ا قرارداد جدیدی نوشت.

اما تا سال ۱۹۴۷ تلویزیون ارزان‌قیمت و کارآیی به بازار عرضه نشد. در ۱۹۴۹ بیشتر خانواده‌های غربی صاحب تلویزیون بودند.

تلویزیون رنگی را کمپانی سونی در ۱۹۶۸ اختراع کرد. ظرف پنج سال گذشته رایانه‌های شخصی به چنان ظرفیتی رسیده‌اند که می‌توانند جای تلویزیون را بگیرند.



حقایق سرگرم‌کننده: بچه‌مدرسه‌ایهای امریکایی هر هفته ۱۹/۸ ساعت تلویزیون نگاه می‌کنند. شغل نیمه‌وقت نوجوانان امریکایی تماشای تلویزیون است.


ارنست لاورنس

سیکلوترون (شتاب‌دهنده)

سال اختراع: ۱۹۳۱

این اختراع چیست؟ دستگاهی الکترومغناطیسی که به ذرات اتمی و کوچکتر از اتم‌شتابی نزدیک به سرعت نور می‌دهد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ارنست لاورنس[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

هر اکتشاف در فیزیکِ ذرات کوچکتر از اتم، بعد از سال ۱۹۳۰ به‌وجود سیکلوترون بستگی داشت. سیکلوترون بزرگترین ابزار تحقیقاتی است که تا کنون برای بررسی ذرات ریز اختراع شده و دریچه‌ی این دنیا را به سوی بشر باز کرد. درک ما از دنیای ذرات کوچکتر از اتم از آنچه حاصل شد که از سیکلوترون آموخته‌ایم.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

ماری کوری دری به سوی دنیای ذرات کوچکتر از اتم باز کرد. قبل از سال ۱۹۰۰ دانشمندان تصور می‌کردند که اتم کوچکترین ذره‌ی موجود است، و ذره‌ای است که تمام عناصر را تشکیل می‌دهد.

سپس مارس و همسرش پیر کوری کشف کردند که ذرات کوچک (رادیو اکتیو) از بعضی اتمها منتشر می‌شوند. معنایش این بود که اتم نمی‌تواند کوچکترین ذرات باشد. چیزی ـ و

---

1. Ernest Lawrence

احتمالاً چیزهایی ــ می‌باید درون هر اتم وجود داشته باشد.

ظرف ۲۵ سال بعد صدها دانشمند تلاش کردند تا به درون اتم نفوذ کنند و ذرات بنیادین را کشف نمایند.

اما دانشمندان راهی برای این کار پیدا نمی‌کردند.

چگونه سیکلوترون اختراع شد؟

ارنست لاورنس ۲۷ ساله هنگامی‌که در ۱۹۲۸ به دانشگاه برکلی رسید تحصیلات و مطالعات خود را در رشته‌ی فتوالکتریک رها کرد و به مطالعه در رشته‌ی فیزیک هسته‌ای پرداخت. نظریه‌پردازان فیزیک سخت تلاش می‌کردند که از داده‌های ناچیزی که توانسته بودند جمع کنند عملکرد اتمها را بررسی کنند.

لاورنس متوجه شد که آنها درحقیقت فقط حدسهایی علمی می‌زنند. برای مطالعه‌ی ذرات دیگر اتم آنها راهی نداشتند جز آن‌که پروتونها و الکترونها را با ذرات دیگر برخورد دهند. اما این ذرات در جهتهایی حرکت می‌کردند که قابل پیش‌بینی نبود. دانشمندان می‌باید راهی پیدا کنند تا حرکت ذرات کوچک را مُهار کنند و بتوانند آنها را هدف قرار دهند و داده‌های تجربی مفیدی را به‌دست آورند.

لاورنس در ۱۹۲۹، مقاله‌ای درباره‌ی تلاش ناموفق فیزیکدانهای نروژی در استفاده انبوه از جریان الکتریکی برای شتاب دادن به پروتونها خواند. لاورنس متوجه شد که این روش اشکالات فراوانی دارد: انرژی الکتریکی با ولتاژ بالا بسیار خطرناک بود. دو محقق به‌تازگی دچار برق‌گرفتگی شده بودند.

اما این مقاله باعث شد فکری به ذهن لاورنس خطور کند. او می‌توانست از خطر ولتاژ بالای برق در امان باشد. به شرط آن‌که از ولتاژ ضعیف با جریان مستمر استفاده کند.

لاورنس تصمیم گرفت تا از آسانترین راه برای مهار پروتونها و الکترونها استفاده کند و به‌آرامی سرعت آنها را بالا ببرد تا نزدیک سرعت نور برسند. ابزار این کار استفاده از میدان نیرومند مغناطیسی بود تا از فرار ذرات ریز که سرعت زیادی داشتند جلوگیری کنند.

اکنون لاورنس می‌باید سخت‌افزاری بسازد تا نظرش را عملی کند. لاورنس به فکر شتابدهنده‌ای حلزونی‌شکل افتاد که پروتونها در آن سرعت بگیرد و مسیری مارپیچی را با کمک میدان مغناطیسی طی کند. با پیمودن هر دور، الکتریسیته به ذرات سرعت بیشتری می‌دهد. لاورنس می‌توانست با این شیوه سرعت ذرات را با عبور از مدارهای مارپیچ، در فضایی کوچک، نزدیک به سرعت نور برساند.

یک سال طول کشید تا او دستگاهی بسازد که با استفاده از میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی ذرات را در مسیر درست هدایت کند. دستگاههای او چندبار از هم پاشیده و او ناچار شد دستگاه را از نو بسازد.

در ۲ ژانویه ۱۹۳۱، لاورنس نخستین آزمایش موفقیت‌آمیز خود را انجام داد. او از محفظه‌ای ۱۰ سانتیمتری استفاده کرد و ذرات را با سرعت ۸۰۰۰۰ الکترون ولت (مقیاس انرژی ذرات) به حرکت واداشت. این آزمایش قدرت لازم برای شکافتن اتم کافی نبود اما شروع کار بود. دو سال بعد او سیکلوترونی ۱۰۰ سانتیمتری با ۸۵ تن انرژی مغناطیسی-الکتریکی ساخت و شتاب ذرات را به یک میلیون الکترو‌ولت رساند که نزدیک به سرعت نور بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

سیکلوترون نقطه عطفی در تحقیقات فیزیکی و پزشکی بود. یکی از کاربردهای دستگاه سیکلوترون استفاده از آن در تحقیقات سرطان و پرتودرمانی بود. مادرِ خودِ لاورنس در سال ۱۹۳۷ با استفاده از این روش درمان شد.

سالهای بعد او توانست ایزوتوپهای مختلف اورانیوم (u ۲۳۵) را جدا کند. او اتمهای عناصر مختلف را بررسی کرد.

در ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ دو اصلاح مهم در سیکلوترون انجام شد. نخستین آنها بتاترون بود. دستگاه شتابدهنده‌ای که باعث می‌شد ذرات در مسیر دایره کامل بچرخند. حرکت دایره‌وار باعث انعطاف بیشتر آزمایشها می‌شد. اصلاح دوم شتابدهنده‌ی خطی بود که باعث می‌شد سرعت ذرات به سرعت نور نزدیکتر شود.



حقایق سرگرم‌کننده: بزرگترین شتابدهنده‌ی جهان ۲۵ کیلومتر قطر و مسیری دایره‌شکل دارد و در زیر زمین قرار گرفته است.

رادار

سال اختراع: ۱۹۳۵



رابرت واتسون ـ وات

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای که با استفاده از بازتاب امواج رادیویی،محل اشیاء فلزی متحرک را مشخص می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ رابرت واتسون ـ وات[1] (انگلستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

در طی جنگ دوم جهانی رادارها وجود هواپیماهای بمب‌افکن آلمانی را که درصدد بمباران انگلیس بودند خبر می‌دادند.

رادار بخش اساسی مدیریت حمل‌ونقل و ترافیک است و پروازهای تجارتی و مسافری را امن کرده است. رادار کشتیها، از تصادم آنها به یکدیگر جلوگیری می‌کند و مرگ‌ومیر ناشی از برخوردها را تا ۹۰ درصد پایین آورده است. از سال ۱۹۵۰ رادارها پیش‌بینی وضع هوا را دقیقتر کرده‌اند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

میلیونها سال است که خفاشها با استفاده از رادارهای طبیعی بدن خود وجود موانع و مواد غذایی را تشخیص می‌دهند. حشراتی هم وجود دارند که با استفاده از پوشش گردمانند، امواج رادار خفاشها را جذب و مانع از بازتاب آنها می‌شوند و خفاشها قادر به پیدا کردن آنها نیستند.

---

1. Robert Watson-Watt

در ۱۸۸۸، هاینریش هرتز امواج رادیویی را کشف کرد. در ۱۹۰۰ نیکلا تسلا سامانه‌ای را برای استفاده از امواج رادیویی هرتز طراحی کرد تا اشیاء متحرک را شناسایی کند، اما کسی به‌نظریه‌ی او توجهی نکرد.

در ۱۹۱۸، وسیله‌ی شناسایی شبیه به رادار (سونار فعال) اختراع و آزمایش شد. سونار از امواج صدا استفاده می‌کند و در زیر آب جایی که امواج با فرکانس کوتاه می‌توانند فرسنگها پیش بروند، قابل استفاده است.

رادار چگونه اختراع شد؟

ابزار و تجهیزاتی که برای ساختن رادار مورد نیاز است از سال ۱۹۱۵ وجود داشت اما تا ۲۰ سال بعد کسی به فکر ساختن این دستگاه نیفتاد.

در ۱۹۲۴، سِر ادوارد اپلتون امواجی را به لایه‌ی بالایی اتمسفر (یونسفر) ارسال کرد. این آزمایش محققان زیادی را متوجه کرد که امواج رادیویی می‌تواند به سطوح مختلف برخورد و بازتاب پیدا کند.

در ۱۹۳۵، فیزیکدان ۴۳ ساله‌ی انگلیسی رابرت واتسون-وات درصدد تحقیق برآمد که از پرتو امواج رادیویی سلاح جنگی بسازد. واتسون-وات در آزمایشگاهی به تحقیقات محرمانه دراین‌باره پرداخت. واتسون خیلی زود متوجه شد که از این امواج نمی‌تواند سلاح مرگباری بسازد، اما او به نتایج دیگری رسید. هنگامی‌که امواج ارسالی به اتمسفر بازمی‌گشت، گاه صدای به‌خصوصی (بلیپ) از طریق اوسیلوسکوپ دریافت می‌شد. او دراین‌باره، بیشتر تحقیق کرد و متوجه شد این صدا بازتاب امواج رادیویی خودِ اوست که به هواپیمایی برخورد کرده است.

با تحقیقات بیشتر متوجه شد که امواج رادیویی او تا مسافت ۱۲۰ کیلومتری برد دارد و می‌تواند هواپیما را تشخیص دهد و جهت حرکت و مسافت هواپیما دقیقاً مشخص می‌شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۹۴۰ نوع پیشرفته‌تری از رادار با استفاده از امواج کوتاه اختراع شد. این رادار می‌توانست هواپیماها را در فاصله‌ی ۳۰۰ کیلومتری تشخیص دهد.

نخستین رادارهای امریکایی در سواحل هاوایی و به سال ۱۹۴۱ نصب شد. در صبح ۷ دسامبر ۱۹۴۱، رادارها وجود تعدادی هواپیما را گزارش کردند. فرماندهان نظامی تصور

می‌کردند دستگاه اشتباه می‌کند و هشدارها را نادیده گرفتند. این هواپیماها متعلق به نیروی هوایی ژاپن بود که به بندر پرل هاربر حمله می‌کردند.

فناوری رادارگریز در سال ۱۹۴۵ به دست دانشمندان آلمانی اختراع شد. آنها پوششی از گرافیت و لاستیک را روی زیردریاییها کشیدند تا امواج رادار را جذب کند. این فناوری در ۱۹۷۰ برای هواپیماها به‌کار گرفته شد. آنها امواج کوتاه را جذب می‌کردند و رادار قابل به تشخیص نبود.

اکنون سامانه یا فناوری دیگری نیست که بتواند جای نقش اساسی رادار را بگیرد.



حقایق سرگرم‌کننده: زهره داغترین سیاره‌هاست. گرمای سطح آن به‌قدری بالاست که می‌تواند سرب را ذوب کند. این سیاره با ابرهایی پوشیده شده که مشاهده‌ی سطح آن را ناممکن می‌کند. تلسکوپهای راداری مطالعه‌ی سطح زهره را ممکن کرده‌اند.

نایلون (الیاف مصنوعی)

سال اختراع: ۱۹۳۷



والاس کاروترز

این اختراع چیست؟ نخستین الیاف مصنوعی که در آزمایشگاه شیمی ساخته شد.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ والاس کاروترز[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

اوایل قرن بیستم، تقاضا برای الیاف طبیعی از تولید آن پیشی گرفت. محققان در تلاش برای پیدا کردن الیاف مصنوعی بودند تا فشار تقاضا برای الیاف گیاهی و جانوری کاهش پیدا کند. اکنون نایلون، رایون و پولی‌استر ــ سه نمونه از موفقترین این الیافهای مصنوعی ــ ۲۰ درصد مواد اولیه‌ی تهیه‌ی لباس را در ۳۰ سال گذشته فراهم کرده‌اند. اگر این الیاف مصنوعی اختراع نشده بودند، کتان و پشم پنج تا ده برابر گرانتر از قیمت فعلی بودند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

چارلز گودییر در ۱۸۳۹ لاستیک والکانیزه را اختراع کرد و از این ماده در تهیه لباس هم استفاده شد.

در نیمه‌ی دوم قرن نوزدهم، ابریشم پارچه‌ای رایج و محبوب بود. اما منابع محدود تهیه

1. Wallace Carothers

ابریشم آن را گران تمام می‌کرد. محققان درصدد تهیه‌ی ابریشم مصنوعی بودند. اختراع ابریشم مصنوعی در ۱۹۲۴ صورت گرفت و دانشمندان نام آن را رایون گذاشتند.

نایلون چگونه اختراع شد؟

زندگی برای والاس کاروترز آسان نبود. اما داستان اختراع نایلون شبیه به غمنامه‌های شکسپیری است. او فردی خجالتی، درونگرا بود و از معاشرت با مردم خودداری می‌کرد. کاروترز در ۱۹۱۵ در دانشکده‌ای ثبت‌نام کرد تا معلم شود. بعد از تمام کردن تحصیلات معلم شد اما پَرش صورت و بیخوابی گرفت و اینها براثر تنش عصبی بود. او نتوانست به شغل معلمی ادامه دهد. او دوباره به دانشگاه بازگشت تا در رشته‌ی شیمی به مطالعه بپردازد.

در ۱۹۲۸، شرکت دوپونت به کاروترز پیشنهاد کار داد و تسهیلاتی را برای تحقیقات در اختیار او نهاد، ازجمله پول و آزمایشگاه و تعدادی کارمند تا به تحقیق درباره‌ی الیاف و مواد مصنوعی بپردازد.

کاروترز تصمیم گرفت در جستجوی ابریشم مصنوعی برآید. محققان دیگر متوجه شده بودند که لاستیک ولکانایز از رشته‌های بلند ملکولی به نام پولیمر تشکیل شده‌اند. بنابراین رشته‌های بلند پولیمر را در آزمایشگاه ساخت. سپس او و اعضای گروهش با این پولیمر انواع آزمایشها را انجام دادند تا ببینند چه می‌توانند تولید کنند. آنها با اسید و باز آزمایش کردند. مس و منیزیوم و هر فلز و آلیاژ دیگری را که پیدا کردند با این ماده در هم آمیختند. آن را جوشاندند و منجمد کردند.

کاروترز سردرگم شده بود و تصمیم گرفت از راه دیگری وارد شود. او تصمیم داشت آزمایشها را متوقف کند که گروهش اسید کلریدریک را با نوعی استات وینیل که از پولیمرهای اصلی مشتق شده بود درهم آمیختند. این ترکیب ماده‌ای اسفنجی و قابل ارتجاع به‌وجود آورد. ماده‌ی جالبی بود اما نمی‌توانست جانشین ابریشم شود. کاروترز تصمیم گرفت کار را دنبال نکند. دیگران در این کمپانی تحقیق بر روی این ماده را دنبال و خواص آن راکشف کردند. نام آن را نئوپرین گذاشتند و شروع به فروش آن کردند.

موفقیت این محصول ــ که او آن را درست کرده اما نتوانسته بود تشخیص دهد ــ کاروترز را سرخورده کرد. او بیشتر از مردم فاصله گرفت و به آزمایشگاهش پناه برد.

در آغاز ۱۹۲۳، او توجهش را به ملکولهای زنجیره‌ای سنگینتر و بلندتر پولیمر جلب کرد. دوباره گروه او صدها ترکیب جدید را آزمود. همه بی‌ارزش بود. اما یکی از آنها توجه کاروترز را به خود جلب کرد. این ماده شبیه به ابریشم و به اندازه‌ی آن مستحکم بود. اما

نتوانست آن را به رشته‌های الیاف‌مانند مجزا کند زیرا به سرعت آب می‌شد و برای رشته‌رشته کردن آن گرما لازم بود. دوباره این ماده را کنار گذاشت.

در اوایل ۱۹۳۵، جولیان هیل یکی از اعضای گروهش با این پولیمر (نوعی پلاستیک) شروع به کار کرد. بهار آن سال او توانست روش جدیدی برای جدا کردن رشته‌های پولیمر پیدا کند. روش او به گرما نیازی نداشت.

کاروترز توجهی نکرد. اعضای گروه به او پیشنهاد کردند که از این روش برای جدا کردن پولیمری که در ۱۹۳۳ کنار گذاشته بود استفاده کند. کاروترز اعتنایی نکرد.

دیگر اعضای گروه تصمیم گرفتند دراین‌باره تحقیق کنند و به نتیجه رسیدند.

کمپانی دوپونت نام این محصول را نایلون گذاشت. کمپانی در ۱۹۳۹ شروع به فروش آن کرد.

کاروترز زنده نماند تا موفقیت جهانی این محصول را ببیند. او که از عدم پشتکار خود در تشخیص موفقیت محصولاتی که پیدا کرده بود شدیداً ناراضی بود به زندگی خود خاتمه داد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۹۴۱، جیمز دیکسون و جان وینفیلد از روشهای کاروترز استفاده کردند و ماده‌ای به نام داکرون را اختراع کردند. چند سال بعد اورلون اختراع شد.

در ۱۹۴۸، تفلون اختراع شد و از آن در عایقکاری سیمهای برق استفاده گردید.



حقایق سرگرم‌کننده: هرساله یک میلیارد کیلو نایلون در امریکا تولید می‌شود. این مقدار نایلون کافی است تا برای هر نفر از مردم دنیا ۱۶ جفت جوراب بافته شود.



لادیسلاس بیرو

قلم با نوک غلتان

سال اختراع: ۱۹۳۸

این اختراع چیست؟ ابزاری برای نوشتن با نوک غلتان که در محفظه‌ای از مرکب می‌چرخد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ لادیسلاس و گئورگ بیرو[1] (مجارستان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

نوکهای غلتان جدیدترین اختراع در رشته‌ی نوشتار است و به دنبال سه اختراع قبلی آمده است. این اختراع نوشتن را آسانتر کرده است. بدون ابزار نوشتن نمی‌شود نوشت. بدون نوشتن نه آموزشی هست و نه سواد. هیچ بچه‌ای تابه‌حال بدون ابزار نوشتن در دست نتوانسته نوشتار را بیاموزد. هیچ کار تجاری یا انبارداری بدون نوشتن ممکن نیست. قلم وسیله‌ای برای ارتباط شخصی و مبادله آراء و عقاید، احساسات و اطلاعات است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قلم با نوک غلتان بعد از اختراع قلم پَر، خودنویس و مداد به بازار آمد. قلم پر از پرِ دُمِ پرندگان درست می‌شد و به دورانهای بسیار قدیم بازمی‌گردد. نوک پر را در مرکب فرو می‌بردند و روی آن برای نوشتن چند کلمه مرکب جمع می‌شد. اما قلم پر شکننده بود و زیاد دوام نمی‌آورد و روی کاغذ لکه‌های مرکب برجا می‌گذاشت. در قرن شانزدهم نویسندگان

1. Ladislas and Georg Biro

به قلمهای فلزی روی آوردند، اما مرکبی که موجود بود زیاد مناسب این هم نبود. علاوه‌بر آن فلز نوک قلم زنگ می‌زد و خراب می‌شد تا قلمهای فولادی در ۱۸۲۹ ظاهر شد.

در ۱۸۳۲، جان پارکر نخستین قلم فواره‌ای یا «خود پُرشو» را ساخت. این قلم مخزنی داشت که با قطره‌چکان از جوهر یا مرکب پر می‌شد و نیروی جاذبه مرکب را به سر قلم می‌رساند. به این قلم لقب خودنویس یا قلم مخزن‌دار دادند.

قلم مخزن‌دار هنوز نقیصه‌ی بزرگی داشت و مرکب از نوک آن پخش می‌شد و دست و لباس نویسنده را آلوده می‌کرد.

مداد مدتها بعد از خودنویس اختراع شد. گرافیت اعلا (که سرب سیاه نامیده می‌شد) در انگلستان قرن شانزدهم کشف شد. مردم محلی متوجه شدند گرافیت وسیله‌ای عالی برای نوشتن است. آنها گرافیت را در قالبی به شکل میله‌های باریک می‌ریختند و می‌پختند. برای آن‌که نشکند دور آن را با لوله‌ای از چوب می‌پوشاندند.

در ۱۷۹۵، یک فرانسوی به نام نیکلاس کنته گرافیت را با گوگرد، خاک رس و آب درهم آمیخت. بعد آن را در قالبی ریخت و پخت تا رطوبت آن را بگیرد. بعد با کم یا زیاد کردن خاک رس مدادهای طراحی با شماره‌ی ۱ و ۲ و ۳ را درست کرد.

قلمهای نوک غلتان چگونه اختراع شد؟

در ۱۹۳۷، دو برادر اهل مجارستان به نامهای گئورگ و لادیسلاس بیرو تصمیم گرفتند بخت خود را برای ساختن قلمی بهتر بیازمایند. لادیسلاس ویراستار روزنامه بود و از پر کردن دایم خودنویس و آلوده شدن کاغذ و دستهایش نفرت داشت. در ۱۹۳۸ آنها قلمی با نوک غلتان درست کردند. آنها در یک تعطیلات و در یک هتل ساحلی، قلم خود را به معرض نمایش گذاشتند. یکی از بازدیدکنندگان آگوستینو جاستو، رئیس جمهور آرژانتین بود. او تحت تاثیر قرار گرفت و از این دو برادر خواست کارخانه‌ای در آرژانتین تاسیس کنند. آنها کارخانه را راه‌انداختند و قلمهایی تولید کردند، اما مشکلی در میان بود. قلم وقتی سرپایین بود کار می‌کرد و اگر روی دیوار قرار بود چیزی بنویسند، کار نمی‌کرد.

فروش این قلم زود نزول کرد. آنها به بررسی موضوع پرداختند و فکر کردند می‌باید مرکب قلمشان را عوض کنند و از مایعی استفاده کنند که چسبندگی (viscosity) بیشتری داشته باشد. لوله‌ی قلم را هم نازکتر کردند تا از خاصیت مویرگی ــ که باعث بالا رفتن مایع در لوله می‌شود ــ بهره برند. نوع مرکب هم طوری بود که سریع خشک می‌شد. اکنون قلم آنها در هر شرایطی می‌نوشت.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

این قلم به قیمت هر عدد ۵ دلار به فروش می‌رسید و بسیار گران بود. لادیسلاس بازاریاب خوبی بود و فکر بکری به سرش رسید. او چون روزنامه‌نگار بود راه خود را در محافل سیاسی باز کرد و همراه وزیر امور خارجه‌ی امریکا در سفری راهی اروپا شد. او هرجا می‌رفت از قلمهای ساخت خود به دیپلماتهای دیگر کشورها مجانی هدیه می‌داد.

به‌تدریج اشخاص دیگری مانند رینولدز و مارسل بیک هم وارد صحنه‌ی تولید این‌گونه قلمها که اکنون آن را خودکار می‌نامید، شدند و محصولات بهتری را تولید کردند.

اکنون با استفاده‌ی بیشتر از رایانه‌ها و ایمیل و پرینتر استفاده از قلم و خودکار رو به کاهش نهاده است.



حقایق سرگرم‌کننده: بال فیشر قلمی ساخته که می‌توان در فضا با آن نوشت. این قلم در نبود قوه‌ی جاذبه و در حرارتهای ۵۰- تا ۴۰۰+ درجه فارنهایت می‌تواند بنویسد. فضانوردان امریکایی و روسی این قلم را با خود به فضا برده‌اند.

فتوکپی

سال اختراع: ۱۹۳۸



چسترکارلسون

این اختراع چیست؟ دستگاهی که با کمک آن می‌توان نسخه‌ای درست شبیه به نسخه‌ی اصلی تهیه کرد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ چستر کارلسون[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ماشین تحریر (۱۸۶۷) و تلفن (۱۸۷۶) شیوه‌ی تجارت را تغییر دادند. دستگاه دیگری که تجارت را دگرگون کرد دستگاه فتوکپی بود. دستگاه کپی بزودی بخشی از خدمات زندگی جدید شد. هرروز میلیونها میلیون کپی از اسناد و مدارک و نوشته‌ها تهیه می‌شود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

هزاران سال بود که نسخه‌برداری با دست انجام می‌شد. راهبان متخصص این کار بودند و نسخه‌برداری کتابها را به آنها می‌سپردند. نسخه‌برداری از یک کتاب، گاه سالها طول می‌کشید. کاری بود سخت، کُند و پراشتباه.

دستگاه چاپ (۱۴۵۴) تهیه نسخه‌های متعدد را ممکن ساخت. اما تهیه‌ی یک نسخه با این روش ممکن نبود. دراوایل قرن هیجدهم دستگاههایی شبیه به فتوکپی ساخته شد اما کیفیت

---

1. Chester Carlson

آن بسیار پایین بود. در ۱۸۸۷ توماس ادیسون دستگاه میموگراف را اختراع کرد. (این دستگاه به استنسیل هم معروف است) و در مدارس از آن استفاده می‌شد.

فتوکپی چگونه اختراع شد؟

گرچه چستر کارلسون در رشته‌ی فیزیک فارغ‌التحصیل شد اما در سالهای رکود ۱۹۳۳ او نتوانست شغلی مناسب پیدا کند و به‌ناچار در یک شرکت صنایع برق به سمت منشی مشغول به کار شد. شغل کارلسون تهیه‌ی نسخه‌های متعدد از نقشه‌ها و نمودارها با دست بود.

کارلسون فکر می‌کرد که می‌باید راه بهتری هم برای انجام این کار باشد. او درصدد بود که کار نسخه‌برداری را بطور خودکار انجام دهد.

او به مطالعه دراین‌باره پرداخت. اما چون پول و ابزار آزمایشگاهی نداشت در آشپزخانه‌ی خانه‌اش به کار پرداخت تا ببیند می‌تواند بار الکترواستاتیک تولید کند یا نه.

بعد از چند ماه متوجه شد که گوگرد در تاریکی به‌راحتی تولید بار الکترواستاتیک می‌کند و بعد نور شدید این بار را از بین می‌برد.

کارلسون سعی کرد با بوی تند گوگرد کنار بیاید. اما همسایگانش کنار نمی‌آمدند و دختر صاحبخانه دایم به او تذکر می‌داد. اما بزودی به کار کارلسون علاقمند شد و دستیار او گردید دیگر بوی گوگرد او را آزار نمی‌داد و مدتی بعد هم آنها باهم ازدواج کردند!

در ۱۹۳۵، کارلسون به ساخت دستگاه کپی نزدیک شده بود. او صفحه‌ای فلزی را با گوگرد در اتاق تاریک آغشته کرد و صفحه را با ساییدن ابریشم به آن باردار کرد و با قلمی روغنی روی صفحه‌ی شیشه‌ای مطالبی را نوشت و شیشه را روی صفحه‌ی فلزی گذاشت. بعد او نور شدیدی را از درون شیشه تاباند. گوگرد با تابش نور، بار ایستای خود را از دست داد. اما نور بر دانه‌های گوگرد که روی آنها با قلم روغنی نوشته شده بود، اثر نکرد و بار خود را حفظ کردند.

کارلسون صفحه‌ی شیشه‌ای را جابه‌جا کرد و صفحه‌ی فلزی را با پودر مرکب پوشاند. بطوری که بر هر دانه‌های باردار گوگردی می‌چسبید. سرانجام کاغذی را به صفحه‌ی فلزی تاباند و مرکب را به صفحه انتقال داد.

این روند بوی بدی تولید می‌کرد و کثیف بود و وقت زیادی می‌گرفت. کارلسون درصدد اصلاح آن برآمد و با تعبیه چند عدسی نور درخشانی به مدارک تاباند. نور شدید از مدارک رد می‌شد بر روی صفحه انعکاس پیدا می‌کرد و با عبور از عدسیهای متمرکزکننده بر روی گوگرد صفحه‌ی فلزی باردار می‌افتاد.

کارلسون آن را «زیراکسوگرافی» یا «خشک‌نگاری» نامید. سرانجام دستگاهش را در جعبه‌ای قرار داد. روی این جعبه صفحه‌ی شیشه‌ای بود. او تاریخ روز و نشانی‌اش را بر روی کاغذی نوشت. ۱۰-۲۲-۳۸ آستوریا و روی شیشه قرار داد. کمتر از یک دقیقه بعد نسخه‌ای از این نوشته داشت که مطابق اصل بود. روند کار هم‌چنان کثیف بود و بدبو اما کار می‌کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

تا سال ۱۹۴۴ کسی به کار کارلسون توجهی نشان نداد. تا با شرکت باتل مموریال قراردادی بست. باتل نام دستگاه را به زیراکس تغییر داد. گوگرد را از روند نسخه‌برداری حذف کرد و جای آن از گردِ سلونویوم استفاده کرد که بی‌بو بود. گرد مرکب را هم در جعبه‌ای فلزی قرار داد تا از ریخت‌وپاش آن جلوگیری کند.

در ۱۹۵۹، زیراکس ۹۱۴ را به بازار عرضه کرد که نیم میلیون دستگاه از آن به فروش رسید.



حقایق سرگرم‌کننده: در ۱۹۸۹ کمپانی زیراکس برای آزمایش، حدود ۲۰ میلیون کپی را با چهار دستگاه گرفت تا توانایی دستگاهش را بیازماید.



فرانک ویتل

موتور جت

سال اختراع: ۱۹۳۹

این اختراع چیست؟ موتوری که با خارج کردن فواره‌ای از مایع به جلو حرکت می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ فرانک ویتل [1] (انگلستان) و هانس فن اوهاین [2] (آلمان)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

موتور جت سفرهای فضایی و طرح هواپیماها را دگرگون کرد. جتها نقطه‌ی شروع پرواز موشکها و طراحی موشکی شدند و درنتیجه موجب آغاز سفرهای فضایی گردیدند. ما به تکیه بر سرعت موتورهای جت، سفرها، کار و اوقات فراغت خود را تنظیم می‌کنیم. جتها می‌توانند مسافران و بار بیشتری را حمل کنند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

هواپیماهای ملخ‌دار تا سال ۱۹۳۰ به سرعت ۳۰۰ کیلومتر در ساعت رسیده بودند. مهندسان می‌دانستند هواپیماهای ملخ‌دار به حد نهایی توانایی خود در حد سرعت و مسافت رسیده‌اند.

---

1. Frank Whittle 2. Hans von Ohain

موتور جت چگونه اختراع شد؟

دو نفر، که کاملاً از کار دیگری بی‌خبر بودند، موتور جت را اختراع کردند. یکی فرانک ویتل بود که در لندن کار می‌کرد، دیگری هانس فن اوهاین بود که بطور مخفیانه برای صنایع نظامی آلمان کار می‌کرد. ویتل نخستین کسی بود که موتور جتی ساخت که کار می‌کرد، اما اوهاین نخستین کسی بود که پرواز کرد.

در ۱۹۲۶ مکانیک ۲۱ ساله‌ی هواپیما، فرانک ویتل به مطالعه دوباره‌ی هواپیماهای بدون ملخ پرداخت. در ۱۹۲۸ او به این نتیجه رسید که توربین گازی می‌تواند جریان شدیدی از گاز داغ را با فشار خارج کند که کار ملخهای هواپیما را انجام می‌دهد.

موتورهای توربین‌دار گازی در این زمان شناخته شده بود و می‌توانستند حرکت مکانیکی تولید کنند. (برای مثال میل‌لنگ موتوری را بچرخانند یا تلمبه‌ای را به گردش درآورند) و ستون دودی با شدت از پشت این توربینها خارج می‌شد. ویتل محاسبه کرد که این موتورها حجم بیشتری از گاز را با سرعتی بیش از آنچه وارد آنها می‌شد خارج می‌کردند. این تفاوت باعث حرکت رو به جلو هواپیما می‌شد.

ویتل از این نظریه برای اختراع دو توربین استفاده کرد. توربینی در جلو که هوا را به درون محفظه‌ی اصلی بکشد و یکی در عقب که هوا را با سوخت مخلوط کند و بسوزاند. او قیفی را در عقب قرار داد تا جریان هوا را با شدت بیرون دهد.

ویتل محاسبه کرد هواپیمای جت با سرعت بیشتری حرکت خواهد کرد. (سرعت رو به جلو هوا را به درون محفظه‌ی احتراق می‌کشاند) این عمل برعکس عملکرد هواپیماهای قبلی بود. هیچ‌کس محاسبات و موتور ویتل را جدی نگرفت.

هنگامی‌که ویتل موتور جت را به وزارت هوانوردی انگلستان عرضه کرد آنها حتی به خود زحمت ندادند تا نقشه‌هایش را بررسی کنند.

ویتل در ۱۹۳۶، با کمک چند حامی خصوصی موتور جتی ساخت. این موتور ۱۵ دقیقه با سروصدا و ایجاد دردسر فراوان کار کرد. اما تیغه‌های توربینش شکست، موتور از شدت حرارت داغ کرد و سیم‌پیچهای آن سوخت.

اما چند ماه بعد او نمونه‌ی دومی را ساخت که با قدرت کامل شروع به کارکرد و امواج، دما و صدایی رعدآسا تولید می‌کرد. نیروی آن بالاتر از حدی بود که ویتل تصور کرده بود.

اما ویتل متوجه شد چندین تیغه‌ی توربین شکسته است. نیروی خروجی غیرقابل مهار بود. او به موادی بهتر برای ساخت توربینها نیاز داشت.

نیروی هوایی تصمیم به حمایت از او گرفت. ویتل موتور جدیدی ساخت.

در همان زمان هانس فن اوهاین طرحی برای موتور توربین‌دار خود ساخت. او بودجه‌ی محرمانه‌ای در اختیار داشت اما کل عملیات او محرمانه نبود. هواپیمایی که او با این موتور ساخت در سال ۱۹۳۹ پرواز کرد. این نخستین پرواز هواپیمای جت بود. هیتلر شاهد این آزمایش بود اما تحت تاثیر قرار نگرفت. او لزومی به استفاده از این سرعت نمی‌دید و دستور ساخت هواپیمای جت را نداد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

نخستین هواپیما با دو موتور جت هاینکل اچ.ای ۲۸۰ بود که به پرواز درآمد و به سرعت ۸۰۰ کیلومتر در ساعت رسید. بعد از جنگ هم ویتل و هم اوهاین به امریکا مهاجرت کردند و در صنایع هواپیماسازی به کار پرداختند.

نخستین جت مسافربری در سال ۱۹۴۹ به پرواز درآمد. بویینگ ۷۰۷ در ۱۹۵۴ ساخته شد و بعد از سالها هنوز فعال است.

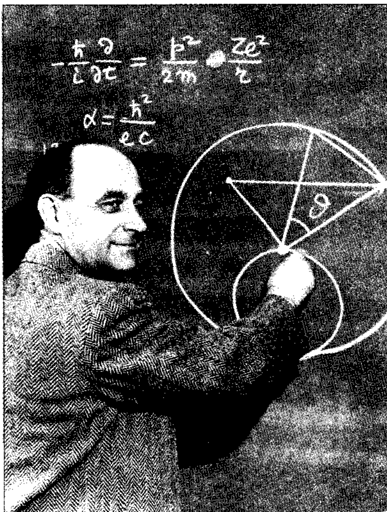
چاک یاگر نمونه‌ی اولیه‌ی هواپیمای مافوق صوت را در ۱۹۴۱ ساخت. نخستین هواپیمای مافوق صوت مسافربری کنکورد بود که فرانسه و انگلیس در ۱۹۷۶ بطور مشترک آن را ساختند.



حقایق سرگرم‌کننده: سریعترین جت جهان اس.آر-۷۱ چنان سریع حرکت می‌کند که خدمه‌ی آن می‌باید لباس پرواز فضانوردان را بر تن کنند.

راکتور هسته‌ای

سال اختراع: ۱۹۴۲



انریکو فرمی

این اختراع چیست؟ دستگاهی که انرژی گرمایی زوال هسته‌ای را به انرژی برق تبدیل می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ انریکو فرمی[1] (ایتالیایی)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

با راکتور اتمی انریکو فرمی، جهان به دوران اتم پا نهاد. راکتورهای اتمی منابع بی‌پایانی از انرژی را در اختیار بشر گذاشت و از اتکا به سوخت فسیلی کاست. راکتورفرمی الگویی ریاضی برای دانشمندان شد تا ساختمان و عملکرد الکترونها، نوترونها، پروتونها و ذرات بتا را دریابند. اما متاسفانه این راکتور در ۱۹۴۵ به ساخت بمب اتمی انجامید.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۹۴۰، نود درصد انرژی الکتریکی جهان از سوخت فسیلی تامین می‌شد. دانشمندان درصدد کشف منابع جدیدی از انرژی بودند. بعضیها به فکر استفاده از نیروی باد، آب و گازهای آلی بودند. بعضی به فکر استفاده از نیروی خورشید افتادند که منبع بی‌پایانی است از انرژی. بعضیها هم درصدد استفاده از نیروی اتم برآمدند.

---

1. Enrico Fermi

راکتور اتمی چگونه اختراع شد؟

در ساعت دووبیست دقیقه بعدازظهر دوم دسامبر سال ۱۹۴۲، انریکو فرمی کلیدی را چرخاند که صدها میله‌ی جذب نوترون راکه از جنس کادمیوم بود از هسته‌ی راکتور خارج کرد. آزمایشگاه او ۶ متر زیر زمینِ ورزش دانشگاه شیکاگو قرار داشت. هیچ‌کس در دانشگاه نمی‌دانست که در آن مکان چه اتفاقی درحال وقوع است. چندین تن اکسید اورانیوم در آن آزمایشگاه زیرزمینی قرار داشت.

بنابر نظریه‌ها، واکنش اتمی در آن مخازن پر از آب، هنگامی‌که میله‌های کادمیوم خارج می‌شد قابل مهار نبود و ادامه پیدا می‌کرد. اما نظریه‌ها گاه نادرست از آب درمی‌آمدند.

دانشجویان ۶ متر بالاتر در سطح زمین و هوای سرد زمستانی به طرف خوابگاههای خود در حرکت بودند و خبر نداشتند که زندگی آن‌ها به نظریه‌ها و محاسبات مردی ۳۶ ساله به نام انریکو فرمی بستگی دارد که نخستین راکتور اتمی جهان را ساخته است. سه احتمال وجود داشت: ۱) با خارج شدن میله‌های کادمیوم او قهرمان پیشرو درعصر اتمی می‌شد. ۲) آزمایش او شکست می‌خورد. ۳) نیمی از شهر شیکاگو نابود می‌شد و خودِ او هم دود می‌شد.

انریکو از سن ۲۳ سالگی مقام خود را به عنوان دانشمند مشهور فیزیک اتمی تثبیت کرده بود.

کشف نوترون در ۱۹۳۲ (ذره‌هایی بدون بار الکتریکی در هسته‌ی اتم که جرمی برابر با پروتون داشتند) توجه فرمی را به خود جلب کرده بود. فیزیکدانان سعی کرده بودند الکترونها و پروتونها را با هسته‌ی اتم برخورد دهند تا ببینند این برخورد آیا اسرار جدیدی از ساختار اتمی را آشکار خواهد کرد. اما الکترونها و پروتونها هردو بار الکتریکی داشتند و می‌باید شتاب آنها افزایش پیدا کند تا به سرعت نور نزدیک شود و بتواند بر نیروی الکتریکی اتم فایق آید. دستگاه شتابدهنده ابزاری گران‌قیمت و غول‌آسا بود.

فرمی متوجه شد اگر اتم را با نوترونها که بار ندارند بمباران کند به شتابدهنده‌های غول‌آسا نیازی نخواهد داشت، زیرا نوترونها پس رانده نخواهند شد. فرمی امیدوار بود که اتم مورد نظر این نوترونها را جذب خواهد کرد و ماده‌ی مورد نظر به ایزوتوپ رادیواکتیو جدیدی تبدیل خواهد شد که خیلی زود شکافته می‌شود و دانشمندان قادر به مطالعه‌ی زوال هسته‌ای خواهند شد. فرمی هر عنصر جدول تناوبی را با جریانی از نوترونها بمباران کرد و حدود یکصد ماده‌ی رادیواکتیو (که ایزوتوپ، نسخه جدیدی از عنصر موجود بود) به‌وجود آورد.

در ۱۹۴۰، فرمی همراه با دیگر محققان فیزیک توجه خود را به شکافت هسته‌ای معطوف کرد. اگر اتم اورانیوم را با نوترونهای آزاد بمباران می‌کردند و می‌شکافتند، چند نوترون دیگر آزاد می‌شد و این نوترونها به دیگر اتمها برخورد می‌کردند و به‌نوبه‌ی خود آنها را می‌شکافتند. یک واکنش زنجیره‌ای درست می‌شد و مقدار معتنابهی انرژی آزاد می‌گردید.

اما یک دنیا سؤال و خطر در این راه وجود داشت. در ۱۹۳۸ فرمی به ایالات متحده رفت و در طی جنگ دوم جهانی مسئولیت برنامه‌ی واکنشهای زنجیره‌ای هسته‌ای به او سپرده شد.

۱۹۴۲، سال یک رشته تجارب و اکتشافات جدید بود. نخست فرمی متوجه شد که ایجاد واکنش زنجیره‌ای سخت‌تر از آنی بود که او می‌پنداشت. سپس کشف کرد که ایزوتوپ جدیدی از اورانیوم (u۲۳۵) بهتر از (u۲۳۸) شکافته می‌شود. اما (u۲۳۵) کمیاب و ناپایدار بود و جدا کردن آن سخت. بدتر از آن، ناخالصیهای موجود در نمونه (u۲۳۵) باعث جذب نوترونهای آزاد و توقف واکنشهای زنجیره‌ای می‌شد. ماهها وقت صرف شد تا (u۲۳۵) خالص تولید شود.

فرمی با آجر، سرب، سیمان و غیره آزمایش کرد و دریافت که قطعات گرافیت (نوعی زغال) سرعت نوترونها را درحد دلخواه کم می‌کنند تا به سرعت مناسب برای شکافت اتم برسند.

سپس او کشف کرد که کادمیوم (عنصری فلزی) نوترونها را جذب می‌کند و عنصر مُهارکننده مناسبی است که به او اجازه می‌دهد تا واکنش هسته‌ای را کُند یا متوقف کند. کشف هریک از این یافته‌های جدید، هفته‌ها وقت می‌گرفت.

قبل از آن‌که تحقیقات به سال ۱۹۴۲ در دانشگاه شیکاگو آغاز شود، فرمی برنامه‌ی تخصصی کوچکتری را در ماساچوست انجام داد. هدف او در شیکاگو راه‌اندازی نخستین راکتور فعال جهان بود. او فقط یک ماه وقت داشت تا از این تاسیسات زیرزمینی استفاده کند. نقشه‌ی او ساده بود: قطعات گرافیت را در منبع آب فرو برد. روی این قطعات به اکسید (u۲۳۵) آغشته بود. از بالا انبوهی از میله‌های کادمیوم در میان این قطعات قرار داده می‌شد تا زمانی‌که این میله‌های کادمیوم در میان قطعات گرافیت قرار داشتند، نوترونها را جذب و از واکنش هسته‌ای و انفجار جلوگیری می‌کردند.

یک ماه بعد در ۲ دسامبر و ساعت ۲:۲۰ جهان پا به عصر جدیدی گذاشت. فرمی کلیدی را چرخاند و میله‌های کادمیوم را خارج کرد. او هیچ تجربه‌ی عملی از آنچه ممکن بود اتفاق بیفتد نداشت. اما نخستین واکنش هسته‌ای انجام شد و آب اطراف خود را به جوش آورد و دوباره میله‌های کادمیوم سرِجای خود قرار گرفتند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

براساس آزمایش فرمی نخستین بمب اتمی در سال ۱۹۴۵ ساخته و استفاده شد. نیروگاههای هسته‌ای در سالهای دهه ۱۹۶۰ در امریکا ساخته شد. گرچه نیروگاههای هسته‌ای نتوانست نیروی ارزان‌قیمت و قابل اتکایی را که دانشمندان وعده داده بودند تولید کند. اکنون بزرگترین میزان مصرف این نیروگاهها در کشتیها و زیردریاییهاست.

معلوم نیست که انرژی هسته‌ای ـ بدون اکتشاف یا اختراعی جدید ـ بتواند نقشی در آینده‌ی اقتصادی جهان ایفا کند. خطرات احتمالی آن برای محیط زیست زیاد است و امیدهایی که به آن می‌رفته کاهش پیدا کرده است.



حقایق سرگرم‌کننده: اکنون ۴۴۰ نیروگاه هسته‌ای در ۳۱ کشور مشغول به کار است. پنجاه‌وشش کشور، ۲۸۴ نیروگاه تحقیقاتی دارند و ۲۲۰ کشتی و زیردریایی با نیروی اتمی حرکت می‌کنند.



هاوارد آیکن

رایانه‌ی دیجیتال

سال اختراع: ۱۹۴۳

این اختراع چیست؟ دستگاهی الکترونیک که قابلیت محاسبات سریع و متوالی و تصمیم‌گیریهای مجزای منطقی را داراست.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ هاوارد آیکن[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

رایانه‌های برنامه‌ریز بر بسیاری از کارهای ما نظارت دارند. رایانه‌ها آن کاری را در مورد اطلاعات انجام می‌دهد که د.ان.آ برای حیات انجام می‌دهد. آنها اطلاعات را فراهم، هدایت و نظارت می‌کند. در اصل تمام فعالیتها، تکامل، دانش و برنامه‌ریزیهای ما به رایانه مرتبط شده است. تعلیم و تربیت، تولید و تصمیمات اساسی که در جامعه گرفته می‌شود به رایانه مرتبط است. هر جنبه از زندگی جدید ما به نوعی به رایانه‌های برنامه‌ریزی شده ارتباط دارد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

نخستین وسیله‌ی محاسباتی که اختراع شد، چرتکه بود. دستگاهی که با آن جمع و تفریق را انجام می‌دادند. در زمانی نامعلوم یک مصری باهوش نخستین چرتکه‌ی چوبی و فلزی را ساخت. در همان دوران این وسیله در چین هم پیدا شد.

---

1. Howard Aiken

در اوایل قرن هفدهم یک اسکاتلندی به نام جان ناپیر نخستین خط کش محاسبه را اختراع کرد. این ابزار از عاج یا چوب ساخته می‌شد و می توانست عمل ضرب را انجام دهد. اواخر آن قرن، این ابزار در اروپا متداول گردید.

نخستین گام به سوی یک ماشین محاسبه گر در اواسط قرن نوزدهم برداشته شد. یک انگلیسی به نام چارلز بابیج به فکر ساخت ماشینی افتاد که قابلیت انجام محاسبات پیچیده را داشته باشد. بابیج توانست طرح این دستگاه را روی کاغذ بریزد، اما نتوانست آن را بسازد زیرا کارخانه‌های آن زمان نمی توانستند قطعات ظریف این دستگاه را تهیه کنند.

دستیار او آیدا لاولیس متوجه شد که می‌باید گروهی دستور مشخص، ساده و مکرر برای کارکرد این دستگاه را ابداع کنند. او نخستین زبان رایانه‌ای را به‌وجود آورد.

رایانه چگونه اختراع شد؟

در ۱۹۳۶، ریاضیدان آلمانی کنراد زوئس دستگاه ZI را ساخت. این دستگاه رایانه نبود. اما سه شاخصه داشت که همه‌ی رایانه‌ها بعدها از ان استفاده کردند: عملکردی دوجمله‌ای داشت. (تمام این سامانه براساس استفاده از صفر و یک ساخته شده بود) از اعداد اعشاری استفاده می‌کرد و حافظه هم داشت.

هاوارد ایکن در دانشگاه شیکاگو فیزیک و ریاضی می‌خواند و در ۱۹۳۷ مقالات بابیج و زوئس را به‌دقت مطالعه کرد و مصمم شد یافته‌های آنها را در یک رایانه کنار هم قرار دهد و مقاله‌ای نوشت مبنی بر آن‌که «ماشین محاسبه گر خودکاری» درست خواهد کرد که اشتباه نمی‌کند و هرنوع مساله‌ی ریاضی را بدون اشتباه حل خواهد کرد.

مقامات دانشگاهی به ادعای او خندیدند. سپس مدیر کمپانی I.B.M توماس واتسون این مقاله را خواند و توجهش جلب شد. او گروهی از مهندسان IBM را برای انجام این برنامه دور هم جمع کرد. ده ماه بعد ایکن با گروه طرح رایانه را کامل کرد و سپس به کار پرداختند و نخستین رایانه را به نام ام.I ساختند. مشکلات بیشماری بروز کرد که اعضای گروه می‌باید برای تک‌تک آنها برنامه‌ریزی مشخصی را طراحی کنند، زیرا قبل از آن هیچ برنامه‌ای برای این موارد وجود نداشت.

دستگاه ام.I، ۲/۵ متر ارتفاع و ۱۵ متر طول داشت. ۷۰۰ کیلومتر سیم و ۱۷۵۰۰۰ اتصال الکتریکی و ۱۲۰۰ بلبرینگ در آن به کار رفته بود و ۳۵ تن وزن داشت. از جلو جعبه‌ای عظیم و سیاهرنگ بود.

ام.I از رله‌های مکانیکی که هزاران اتصال الکتریکی را بازوبسته می‌کرد استفاده می‌نمود بنابراین رایانه‌ای الکترو مکانیکی بود. بخشی الکترونیک، بخشی مکانیکی. موتوری به قدرت ۴ اسب بخار آن را به حرکت درمی‌آورد. صدای دستگاه همانند تالاری پُراز کارگر درحال بافندگی بود. اما این دستگاه غول‌آسا در هر ثانیه قادر به انجام سه محاسبه بود. چیزی که دانشمندان خواب آن را هم نمی‌دیدند. (رایانه‌های جدید می‌توانند در هر ثانیه میلیونها ــ و بلکه میلیاردها ــ محاسبه را انجام دهند)

صفحه‌ی اجرای عملیات آن شبیه به تلفن بود و ردیفی متشکل از ۱۴۴۰ شماره‌گیر و ۷۲ ثبت‌کننده داشت تا محاسبات را جمع‌آوری کند.

ایکن و همکارانش از فرط عجله برای تکمیل دستگاه به فکر راه ارتباطی صحیحی با این دستگاه نیفتاده بودند. آنها از گریس کوپر برای برنامه‌ریزی کمک خواستند و او برنامه‌ای برای استفاده از این رایانه تدوین کرد.

در ابتدا اشکالات زیادی پیدا شد. بیشتر وقت اوپراتورها صرف تعمیر رله‌ها می‌شد. حشرات ریزی که وارد دستگاه می‌شدند و برق آنها را می‌گرفت، دستگاه را از کار می‌انداختند و می‌باید دستگاه مرتب تمیز شود.

در ۱۹۴۳ نخستین نمونه‌ی کاراً از این دستگاه ساخته شد اما نیروی دریایی آن را برای عملیات محرمانه‌ی خود در اختیار گرفت و در دسترس مردم نبود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

ام.I بعد از دو سال به دلیل کُندی بیش از حد از دور خارج شد.

در ۱۹۴۵ آلن تورینگ ساخت نخستین رایانه‌ی تمام الکترونیک را به پایان رساند. در ۱۹۴۶ جان ماجلی رایانه‌ای ساخت که ۱۰۰۰ برابر سریعتر از ام.I بود. این نمونه ۳۰ تن وزن داشت و ۱۸۰۰۰ لوله خَلاء در آن به کار رفته بود. گرمایی که این لوله‌ها تولید می‌کردند بسیار زیاد بود. در ۱۹۵۹ کمپانی IBM رایانه‌ای ساخت که کاملاً جای ماشینهای مکانیکی تجاری را گرفت. کری سیمور در همین سال نخستین اَبَر رایانه را ساخت.

سال بعد لوله‌های خلاء جای خود را به ترانزیستورها دادند. این رایانه‌ها می‌توانستند در هر ثانیه ۱۰۰ میلیون عملیات را انجام دهند.

ظرف کمتر از ۵۰ سال رایانه‌های حجیم جزء جدایی‌ناپذیر خودروها، هواپیما،

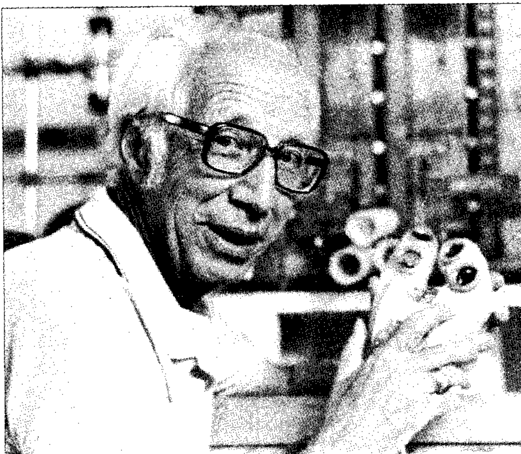
مایکروویو، سامانه‌های پلیسی و آتش‌نشانی شدند. بسیاری اعتقاد دارند رایانه‌ها در ابتدای راه خود هستند تا نقشی کامل در زندگی ما بر عهده گیرند.



حقایق سرگرم‌کننده: بزرگترین رایانه‌ی جهان به اندازه‌ی چهار زمین تنیس وسعت دارد. این نمونه در ژاپن برای پیش‌بینی وضع آب‌وهوا به کار می‌رود.

دستگاه دیالیز کلیه

سال اختراع: ۱۹۴۴



ویلم کولف

این اختراع چیست؟ سامانه‌ی تصفیه‌ای که می‌تواند جای عملکرد کلیه‌های معیوب را بگیرد و ناخالصیهای خون را پاک کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ویلم کولف[1] (هلند)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

کلیه‌ی انسان یکی از شگفتیهای حیات است. کلیه خون را پاک می‌کند، تعادل PH بدن را برقرار می‌کند، تولید هورمونها و ویتامینها را متعادل می‌سازد و مواد سمی زیادی را از بدن دفع می‌کند.

دیالیز کلیه جان میلیونها نفر را در سراسر دنیا نجات داده است. دیالیز در مراحل تعویض کلیه و دیگر اندامها بسیار به کار می‌آید. دیالیز کلیه نخستین روندی بود که به دانشمندان علم طب اجازه از دستگاهها را به‌جای اندامهای زنده داد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

حتی پزشکان رومی می‌دانستند که مرگ بعضی افراد به دلیل سمی است که در خون آنها جمع می‌شود. گرفتن خون و زالو انداختن درمانهای معمول برای خارج کردن خون سمی بود اما اینها نمی‌توانست درمانی قطعی باشد.

---

1. Willem Kolff

از قرن هفدهم اطباء درصدد بودند راهی پیدا کنند که عیوب کلیه‌ای را که نمی‌توانست خون را تصفیه کند برطرف کنند. اما تا قرن بیستم راه علاج موثری پیدا نشد.

دستگاه دیالیز کلیه چگونه اختراع شد؟

اواخر دهه ۱۹۴۰ پزشک هلندی ویلم کولف که در آلمان کار می‌کرد، به هلند بازگشت. جنگ دوم جهانی ادامه داشت. آلمان کشورهای همسایه ازجمله هلند را متصرف شده و اداره‌ی امور آنها را بر عهده داشت.

کولف به فکر تشکیل بانک خون افتاده بود. او به مدت ۲۰ سال بر ترکیبات خونی کارکرده و تحقیقات خود را بر روی عملکرد کلیه‌ها آغاز کرده بود. کولف از طرف سرفرماندهی ارتش آلمان اجازه داشت بر روی اسرای جنگی و اعضای نهضت مقاومت، هر نوع آزمایشی را انجام دهد. کولف درصدد بود که کارکرد کلیه‌ها را در خارج از بدن بازسازی کند. او با استفاده از صافیها، غشاءها، تلمبه‌ها و لوله‌های سلوفان و ابزار دیگر سامانه‌ای درست کرد که خون را از یک رشته صافی و لوله رد کند و دوباره به بدن بازگرداند.

او نخست با آزمایش بر روی حیوانات کار خود را آغاز کرد. او جریان خون آنها را به دستگاه خود متصل می‌کرد، کلیه‌ی آنها را درمی‌آورد و به‌دقت ترکیبات خون آنها را بررسی می‌کرد. او متوجه شد دستگاه او توانایی تصفیه مواد شیمیایی زاید را ندارد، بنابراین حمامهای شیمیایی در مسیر این دستگاه ساخت. با این سامانه‌ی اصلاح شده او قادر به تصفیه‌ی خون حیوانات شد.

در سال ۱۹۴۴ او تصمیم گرفت این دستگاه را بر روی انسان آزمایش کند. او ۱۵ مرد و زن را که به دلیل نقص کلیه رو به مرگ بودند انتخاب کرد. او یک‌روز درمیان جریان خون این بیماران را به دستگاه تصفیه خونِ خود متصل می‌کرد و خون بیماران را تصفیه می‌کرد. او با این روش مدت عمر آنها را از سه تا هیجده روز افزایش داد.

گزارش کولف توجه محافل علمی آن دوران را اصلاً جلب نکرد. به کولف دستور داده شد تحقیقات خود را بیشتر بر معالجه زخمیهای جنگی متمرکز کند. اما در اوایل سال ۱۹۴۵ یکی از اعضای حزب نازی که از بیماری کلیه رو به مرگ بود برای معالجه نزد کولف آورده شد. مردم محلی که دلِ خوشی از او نداشتند و خواهان مرگش بودند اعتراض کردند، اما کولف بنابر وظیفه‌ی حرفه‌ای خود او را به دستگاه خود متصل کرد. حال این شخص در اولین جلسه معالجه بهتر شد و همین موفقیت، کولف در محافل علمی معروف شد و او درصدد تکمیل دستگاه خود برآمد.

بعد از جنگ، کولف به امریکا مهاجرت کرد و دستگاه خود را همراه برد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

اطبای امریکایی دستگاه او را معاینه کردند و متوجه شدند به نحو معجزه‌آسایی کار می‌کند. اما این دستگاه در همه‌ی موارد درست کار نمی‌کرد و در مواردی کارکرد آن خوب نبود. کولف ۲۰ سال دیگر بر دستگاه خود کار کرد و با آزمایشهای متعدد نقایص آن را برطرف نمود.



حقایق سرگرم‌کننده: اگر دستگاه دیالیز در ۱۷۹۰ اختراع شده بود، موسیقیدان بزرگی مثل ولفگانگ آمادئوس موتزارت به آن زودی نمی‌مُرد و می‌توانست آثار جاودانه‌ی بیشتری خلق کند. او در سن ۳۵ سالگی مُرد. او هرسال یک سمفونی کامل خلق می‌کرد. شاید اگر این دستگاه آن زمان وجود داشت او ۲۰ سمفونی دیگر هم به جهان عرضه کرده بود.



پرسی اسپنسر

فر مایکروویو

سال اختراع: ۱۹۴۶

این اختراع چیست؟ دستگاهی که از امواج مایکروویو برای پختن غذا استفاده می‌کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ پرسی اسپنسر[1] (بوستون)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

فر مایکروویو پخت‌وپز را دگرگون کرد. کتابهای آشپزی می‌باید از نو نوشته شوند تا با این فر هماهنگ شوند. صاحبان غذاخوریها و خانمهای خانه‌دار مفهوم آشپزی و آشپزخانه‌ی خود را می‌باید دوباره‌سازی کنند. زمانی‌که صرف آشپزی می‌شود تا ۸۰ درصد کمتر شده و در طی هزاران سال گذشته نخستین جهش واقعی در این فناوری صورت گرفته است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

معمولاً با استفاده از آتش یا منقل حرارت را از خارج به ماده‌ی مورد نظر منتقل می‌کردند تا کم‌کم آن را بپزند. مهار آتش و درجه حرارت بسیار مهم بود. راه دیگری برای پخت‌وپز نبود.

مایکروویو چگونه اختراع شد؟

پرسی اسپنسر در شهر کوچک مین به دنیا آمد. پدرش قبل از دوسالگی مُرد و مادرش او را

1. Percy Spencer

ترک کرد. اسپنسر را عمو و عمه‌اش بزرگ کردند. وقتی اسپنسر هفت سال داشت عمویش هم مُرد. او برای کمک به خانواده ناچار شد مدرسه را ترک کند و به کار پرداخت.

در ۱۹۱۰ در کارگاهی به کار پرداخت و مجذوب الکتریسیته شد و بخصوص از بیسیم که تازه اختراع شده بود خیلی خوشش می‌آمد و به نیروی دریایی پیوست تا متصدی بیسیم شود. با شروع جنگ جهانی دوم او با رادار به کار پرداخت. رادارها امواج مایکروویو را نشر می‌کردند که در برخورد به فلز بازتاب پیدا می‌کرد و محل جسم موردنظر را مشخص می‌نمود.

در ۱۹۴۵، اسپنسر اصلاحاتی بر روی امواج انجام داد و چند ماه بعد او متوجه شد که تکه شکلاتی که در جیب دارد آب شده است. شاید اگر کسی دیگر بود این امر را به حرارت بدنش نسبت می‌داد، اما اسپنسر حدس زد این امر می‌باید به امواجی ربط داشته باشد که او با آنها کار می‌کند و سعی کرد از حرارتی که این امواج تولید می‌کند استفاده کند. او مقداری ذرت را در برابر دستگاه تولیدکننده امواج قرار داد و متوجه شد دانه‌ها به سرعت پف کردند. او تخم‌مرغی را در ظرفی آب قرار داد و جلو دستگاه گذاشت. در مدتی کوتاه تخم‌مرغ ترکید و سفیده و زرده‌ی آن به صورتش پاشید.

او پنج ماه به کار پرداخت و دستگاه مایکروویو را برای پخت‌وپز کامل کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

دستگاهی که نخستین‌بار ساخته شد حدود ۴۵۰ کیلو وزن داشت و به اندازه‌ی یک یخچال بود و تنها مشتری این دستگاه رستورانها بودند. اما این دستگاه به‌تدریج کوچکتر و ارزانتر شد. در سال ۲۰۰۰ بیشتر آشپزخانه‌های اروپا و امریکا دارای مایکروویو بودند. اکنون مایکروویو از نظر صرفه‌جویی در زمان-انرژی-گرما، کاملاً به‌صرفه‌تر از هر دستگاه دیگری برای پخت‌وپز است.

در ۱۹۶۵ امانا نخستین فر مایکروویو خانگی را روانه بازار کرد که فقط ۵۰۰ دلار قیمت داشت.



حقایق سرگرم‌کننده: پخت‌وپز با مایکروویو فقط سریع نیست، سالم هم هست. موادی که به این طریق پخته می‌شوند خواص معدنی و ویتامینهای خود را کاملاً حفظ می‌کنند.


جان باردین

ترانزیستور

سال اختراع: ۱۹۴۷

این اختراع چیست؟ ابزاری الکترونیک که از تراشه‌های جامد نیمه هادی که جای لامپهای خلاء پرحجم را گرفته‌اند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جان باردین و ویلیام شاکلی[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ترانزیستور حجم دستگاههای الکترونیک را بسیار فشرده کرده و اختراع دهها دستگاه دیگر را ممکن ساخت. ماشینهای حساب، رایانه‌های شخصی، تلویزیون، واکمن، روباتها، سامانه احتراق خودرو، ماهواره. هر دستگاه الکترونیک اکنون از ترانزیستور بهره می‌برد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

حوزه‌ی الکترونیک در اوایل قرن بیستم با پیشرفتهای نظامی (رادار و سونار) و تجاری (رادیو و تلویزیون) ظهور کرد. در اوایل دهه‌ی ۱۹۴۰ رایانه‌های دیجیتالی به عرصه‌ی ظهور رسید. اما این وسایل برقی به لامپهای خلاء متکی بودند که پرحجم-گرمازا و گران بود و انرژی زیادی مصرف می‌کردند. رادیوها و تلویزیونهای قبلی به دهها لامپ نیاز داشتند. رایانه‌های قدیمی به صدها لامپ.

---

1. John Bardeen and William Shockley

ترانزیستور چگونه اختراع شد؟

جان باردین فیزیک نظری را در دانشگاه مینه‌سوتا آموخت. او به سمت دستیار یک برنامه تحقیقاتی به کار پرداخت و پاسخ بسیار مهمی به ذهن او خطور کرد. او توانست جزئیات اسرار فوق هادیها را کشف کند. فوق هادیها را کامرلینگ اونس کشف کرده بود و آن حالتی است که در حرارت کمی بالاتر از صفر مطلق، بسیاری از فلزات، مقاومت خود را در برابر الکتریسیته از دست می‌دهند. جریانی که وقتی آغاز شد برای ابد ادامه پیدا می‌کند.

باردین بسیار تمایل داشت در این زمینه به تحقیق بپردازد. اما او با ویلیام شاکلی و والتر براتین در گروهی قرار گرفت که بر روی نیمه‌هادیها به کار پرداختند.

نیمه‌هادیها موادی هستند که نه می‌شود آنها را در مقوله هادیهای الکتریکی قرار داد نه در دسته مقاومهای الکترونیکی. در مواردی مانند مقاومها عمل می‌کنند و در مواردی مانند هادیها. شاکلی و براتین بر روی خواص این نیمه‌هادیها ــ عناصر ژرمانیوم و سیلیکان ــ کار می‌کردند اما آزمایشهای آنها به جایی رسیده بود.

اگر بنا بود نیمه‌هادیها جای لوله‌های خلاء (لامپها) را بگیرند، شاکلی می‌باید نیمه‌هادیهایی بسازد که هم شدت علایم الکتریکی را بیشتر کند و هم جریان آنها را مستقیم نماید. (از جریان DC به AC تبدیل کند و برعکس) اما تمام تلاشهای او بی‌نتیجه مانده بود و او نمی‌توانست بفهمد چرا. باردین کار خود را رها کرد تا به تحقیق بر روی نیمه‌هادیها بپردازد. نخست متوجه شد که محاسبه شاکلی صحیح است. تجارب او می‌باید به نتیجه برسد اما استفاده از ژرمانیوم به نتیجه نمی‌رسید.

باردین حدس می‌زد عاملی ناشناخته بر روی سطح فلز ژرمانیوم ایجاد می‌شود و جلو جریان الکتریکی را می‌گیرد. او به آزمایشهای متعددی پرداخت و بطور تصادفی متوجه شد که وقتی جریان ضعیفی به ژرمانیوم متصل می‌کند، نیمه‌هادی به فوق هادی (اَبَرهادی) مبدل می‌شود. او این آزمایش را بارها تکرار کرد و متوجه شد نتیجه یکی است: جریان شدید، مقاومت شدید پدید می‌آورد. جریان ضعیف، باعث هیچ مقاومتی نمی‌شود.

باردین این پدیده را «مقاومت انتقال» نام داد. یکی از همکاران او عنوان «ترانسفر رزیستور» را به ترانزیستور تغییر داد. آنها نمایشی ترتیب دادند و با یک ترانزیستور ژرمانیوم، علایم الکتریکی را تشدید کردند. این سه همکار در ۱۹۵۶ برای اختراع ترانزیستور جایزه‌ی نوبل فیزیک را گرفتند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

نخستین محصول تجارتی ترانزیستور، سمعک بود که در ۱۹۵۳ به بازار آمد. شرکت سونی در ۱۹۵۳ نخستین رادیوی ترانزیستوری را به بازار عرضه کرد. باردین و شاکلی ژرمانیوم را به سیلیکان تغییر دادند.

در ۱۹۵۸، جک کیلبی میکروچیپس ــ ریزتراشه ــ را اختراع کرد. مداری متشکل از چند ترانزیستور و دیگر اجزاء الکترونیک بر روی یک تراشه‌ی کوچک از جنس سیلیکان.



حقایق سرگرم‌کننده: نسل جدید ترانزیستورهای میکروسکوپی در هر ثانیه می‌تواند ۶۰۰ میلیون عملیات را انجام دهد.

نیستاتین

سال اختراع: ۱۹۴۸



الیزابت هیزن

این اختراع چیست؟ نخستین آنتی‌بیوتیک مصنوعی که قابلیت کشتن هزاران نوع قارچ را دارد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ راشل فولر براون و الیزابت هیزن[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

جنگ برعلیه باکتریها و ویروسها در قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم به کُندی به سوی پیروزی پیش می‌رفت. اما در مورد بیماریهای قارچی چنین نبود. این بیمارها به شدت درحال گسترش بودند.

راشل فولر براون و الیزابت هیزن نخستین قارچ‌کش را که بر انسان تاثیر سویی نداشت درست کردند. نیستانین، نام تجاری اختراع آنها جان میلیونها نفر را نجات داد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در نیمه‌ی اول قرن بیستم، علوم پزشکی در تلاش پیدا کردن آنتی‌بیوتیک برای کشتن میکروبها بود. موفقیت این علوم مشکلات جدیدی را پدید آورد. بسیاری از آنتی‌بیوتیکها، باکتریهایی را می‌کشتند که جلو گسترش قارچهای مضر را می‌گرفت. بیماریهای قارچی مانند کرم حلقوی و مونیلیاسیس (که باعث زخمهای دهانی می‌شد) به سرعت شیوع پیدا می‌کرد.

---

1. Rachel Fuller Brown and Elizabeth Hazen

نیستاتین چگونه اختراع شد؟

در پاییز ۱۹۴۸ دکتر هیزن و راشل براون درصدد پیدا کردن عاملی ضدقارچ و موثر برآمدند. آنها می‌باید قارچهای جدید راکشت دهند و تاثیر آنتی‌بیوتیکها را بر آنها مطالعه کنند. آنتی‌بیوتیکی که در عمل مفید واقع می‌شد بر روی حیوانات آزمایش می‌شد. اما آنچه کار را مشکل می‌کرد آن بود که می‌باید تاثیر متقابل ۲۵۰۰۰۰ نوع قارچ و صدها نوع آنتی‌بیوتیک بر روی هم آزمایش شود.

قارچها حاوی کلروفیل نیستند و از عمل فتوسنتز برای تولید غذا بهره نمی‌گیرند. بیشتر آنها از قارچهای کلاهکدار تا کپکها بی‌ضرر هستند. اما بعضی از آنها می‌توانند موجب بیماریهای خطرناک و مرگبار شوند.

آزمایشگاه دکتر براون پر بود از سینیهای فلزی. روی هر سینی ردیفی از ظرفهای آزمایشگاهی با مایعی مناسب رشد قارچ قرار داشت. روی هر ظرف برچسبی قرار داشت. او و دستیارانش مانند باغبانی، بادقت چند هاگ قارچ را در محلول قرار می‌دادند.

آنها ۵۰ ظرف از انواع قارچها را در این ظرفها کشت می‌کردند تا بتوانند هر قارچ را با ۵۰ آنتی‌بیوتیک جداگانه مورد آزمایش قرار دهند.

هفته‌ی بعد آنها نخستین دور آزمایش را آغاز کردند. آنها دستکش به دست کردند، ماسک به‌صورت زدند و لباسهای مخصوص آزمایشگاه را به تن کردند و با استفاده از قطره‌چکان، یک قطره از محلول آنتی‌بیوتیک را در هر ظرف ریختند. در پایان روز آنها ۳ آنتی‌بیوتیک را بر روی ۲۰۰ نمونه قارچ امتحان کردند، اما موفقیتی به‌دست نیاوردند.

سه هفته طول کشید تا دکتر هیزن از طریق مطالعه متون پزشکی و از گفتگو با گیاهشناسها و درمانگران قبایل متوجه وجود چند ضدقارچ جدید شد. این دو خانم محقق اقدامات احتیاطی جدیدی به‌عمل آوردند و این قارچ‌کشها را به ظرف آزمایش حاوی قارچ افزودند. بسیاری از قارچها پژمرده شدند.

یک عامل به‌خصوص توانست تمام نمونه‌های قارچی را از بین ببرد. هیزن توانست این عامل را در نمونه‌ای که از رییس یکی از قبایل گرفته بود تشخیص دهد و جدا کند. این عامل استیومایسیت بود.

آنها آزمایش بر روی جانوران آزمایشگاهی را آغاز کردند. آنها هر روز مقدار معینی از استیومایسیت را به موشهای آزمایشگاهی خوراندند و آنها را کاملاً زیر نظر گرفتند. بعد از سه ماه مشخص شد که آنتی‌بیوتیک آسیبی به موشها نمی‌زند.

سپس آنها ۳۲ موش را با هشت نوع قارچ خطرناک آلوده کردند. به هر چهار موش یک نوع قارچ تزریق شد. از هر چهار موش دوتا را با استیومایسیت معالجه کردند. دوتای دیگر را نه. موشهایی که استیومایسیت می‌خوردند خوب شدند. اما در میان موشهایی که استیومایسیت مصرف نکرده بودند فقط یک موش زنده ماند. دکتر هیزن این آزمایش را با میمونها هم تکرار کرد و به همان نتیجه رسید. دکتر براون پروتیین به‌خصوصی را که در استیومایسیت بود جدا کرد و روندی را ابداع کرد که بتواند آن را بطور مصنوعی تولید کند.

سرانجام این دو بانوی دانشمند همین آزمایش را با نمونه‌ی مصنوعی تکرار کردند که به خوبی همان نمونه‌ی طبیعی نتیجه‌بخش بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

دکتر براون و دکتر هیزن دو سال وقت صرف این کار کردند. آنها ۳ میلیون آزمایش جداگانه انجام دادند که مستلزم تهیه‌ی ۱/۵ میلیون ظرف قارچ و ۶۰۰۰۰ ساعت کار برای هر نفر بود. این دو بانو نام پروتیین خود را نیستاتین گذاشتند.

نیستاتین بهترین عامل ضدقارچی است که تابه‌حال مصنوعاً درست شده است. این ماده جان هزاران نفر را نجات داده و زمینه‌ای شده برای محققان دیگر تا در جستجوی داروهای دیگر باشند.



حقایق سرگرم‌کننده: دانشمندان به‌تازگی راهی برای مبارزه با قارچهایی کشف کرده‌اند که در کفش و جوراب ورزشکاران رشد می‌کنند.


جوزف وودلند

بارکد[1] روی محصولات

سال اختراع: ۱۹۴۹

این اختراع چیست؟ رمزهای ساده قابل شناخت ماشینی برای شناخت محصولات متفاوت.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جوزف وودلند و برنارد سیلور[2] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

پیدا و فهرست کردن اجناس گوناگون در فروشگاههای بزرگ و در میان قفسه‌های متعدد انبارها مشکلی بزرگ بود. این مشکل به تجارت و جنبه‌های گوناگون اقتصاد صدمه می زد.

بارکد این مشکل را حل کرد و باعث صرفه‌جویی هزاران ساعت کاری و هزینه شد. با گذاشتن بارکد بر روی اقلام متفاوت عملاً می توان نام آن را در فهرست قرار داد و بعد محل آن را به‌راحتی مشخص کرد. بارکد خیلی زود در همه‌جا مورد استفاده قرار گرفت. بارکد نحوه‌ی تولید، حمل‌ونقل و فروش را سازماندهی و تغییر داد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

فهرست‌برداری (انبارگردانی) متناوب به معنای آن بود که هر قلم می‌باید تک‌تک شمرده شود. اقلامی که به بنادر می‌رسید روزها در بارانداز معطل می‌شد تا فهرست‌برداری گردد.

---

۱. Barcode: خط نماد- رمز شناسایی کالا.

2. Joseph Woodland and Bernard Silver

خواروبارفروشیها می‌باید تعطیل شوند تا اقلام جدید فهرست‌برداری و در قفسه‌ها جای گیرد. مقادیر زیادی پول و وقت صرف جستجو و فهرست‌برداری در کارخانه‌ها، انبارهای توزیع کالا و مراکز فروش می‌شد.

بارکد چگونه اختراع شد؟

در ۱۹۴۸، برنارد سیلور از مؤسسه فناوری فیلادلفیا فارغ‌التحصیل شد. او با مشکل فهرست‌برداری و پیدا کردن کالا بطور اتفاقی مواجه شد و تصمیم گرفت برای این مشکل راهی پیدا کند.

نخستین فکری که به ذهنش رسید این بود که از نمونه‌ای مرکب استفاده کند که زیر نور ماوراءبنفش بدرخشد. رنگ مورد استفاده بسیار گران بود و ناپایدار.

بنابراین درصدد پیدا کردن راههای دیگری برآمد. او چند ماه این قضیه را بررسی کرد و سرانجام تصمیم گرفت از روش رمز مورس (سامانه‌ی خط و نقطه که ساموییل مورس اختراع کرده بود) استفاده کند. او بزودی علایم مورس را کنار گذاشت و از خطوط پررنگ و کمرنگ به‌جای آنها استفاده کرد. این فکر نظریه‌ی اساسی بارکدگذاری شد.

در مرحله‌ی بعد او درصدد برآمد دستگاهی را طراحی کند که بتواند بارکد را بخواند و ثبت کند. او سعی داشت از سامانه‌ی صداگذاری روی فیلمها تقلید کند. در این سامانه از خطوط تاریک و روشن در کنار نوار فیلم استفاده می‌شد. نورافکن به این الگو نور می‌تابانید. یک نوع گیرنده‌ی خاص پرتوهای تاریک و روشن، نور را به صدا تبدیل می‌کرد. این فکر بسیار درخشانی بود اما وودلند نتوانست آن را عملی کند.

در سال ۱۹۵۱ این دو، دستگاهی ساختند که به اندازه‌ی یک میز بود و لامپی ۵۰۰ وات داشت. چراغ می‌باید بسیار نورانی باشد تا بتواند بارکدها را بازتاب کند و گیرنده صدا بتواند آن را دریافت کند. این دستگاه به‌کار افتاد، گرچه بسیار پرسروصدا و حجیم بود. اکنون وودلند و سیلور می‌توانستند بارکدها را بخوانند، اما نمی‌توانستند آنچه را می‌خوانند به اطلاعات مفیدی تبدیل کنند. فناوری در اختیار آنها نبود که بتوانند آن را به کار بیندازند.

در ۱۹۶۰، دو اختراع به آنها کمک کرد. اول لیزر اختراع شد. یک لامپ بسیار کوچک لیزر می‌تواند چند برابر لامپ ۵۰۰ روشنایی درست کند.

دوم فناوری رایانه‌ای به مرحله‌ای رسید که می‌توانست به‌آسانی اطلاعات روی بارکد را بخواند و ذخیره کند.

در ۱۹۷۲، بارکد در همه‌جا رایج شد. بسیاری از کارخانه‌ها و صنایع خواروبار از این

سامانه استفاده می‌کردند. این علایم که حاوی اطلاعاتی بود بر روی بسته مواد چاپ می‌شد و دستگاه دیگر این علایم را رمزگشایی می‌کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

صنایع خواروبار نخستین صنایعی بود که از سامانه‌ی بارکد استفاده کرد. بعد دیگر صنایع غذایی هم مجهز به این سامانه شدند.

اکنون اسکنر در هر سامانه‌ی بررسی وجود دارد. در فرودگاهها برای پیدا کردن اثاثیه از این سامانه استفاده می‌شود.

صنایع مواد غذایی سالانه ۵۰۰ میلیون دلار از این سامانه منتفع می‌شود، گرچه وودلند و سیلور بهره‌ی چندانی نصیبشان نشد.



حقایق سرگرم‌کننده: اکنون اسکنر خواندن بارکد به اندازه‌ای کوچک ساخته شده که می‌تواند روی کلید شما نصب شود. با نصب یکی از آنها می‌توانید قیمت هر کالایی را مشخص کنید.


گرترود الیون

شیمی‌درمانی

سال اختراع: ۱۹۵۰

این اختراع چیست؟ ترکیبات شیمیایی که می‌تواند سلولهای سرطانی را نابود کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ گرترود الیون[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ترکیبات شیمیایی که گرترود الیون درست کرد نخستین سلاحی بود که به اطباء اجازه داد به مقابله با سرطان برخیزند. ترکیبات شیمیایی او فقط بر سلولهای سرطانی تاثیر داشت و بر سلولهای سالم در بیشتر موارد تاثیری نمی‌گذاشت. امروز میلیونها نفر به دلیل اختراع او زنده مانده‌اند.

روشی که او کشف کرد منجر به کشف خانواده‌ی جدیدی از داروها شد که توانست جان انسانهای بسیاری را نجات دهد و به مقابله با بیماریهای دیگر همچون ایدز برخیزد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

سرطان همیشه بیماری مرگباری بود. هنگامی‌که اطباء این بیماری را تشخیص می‌دادند از دست آنها کاری برنمی‌آمد تا بیماری را کُند یا متوقف کنند.

1. Gertrude Elion

علم پزشکی از عملکرد سلولهای سرطانی اطلاعی نداشت، نمی‌دانست چرا رشد این سلولها این‌همه سریع و قدرتمند است؟ اصلاً چرا سرطان به‌وجود می‌آید؟ چه‌چیز موجب آن می‌شود و هنگامی‌که تشخیص داده شد چگونه جلو آن را بگیرند؟ پزشکان فقط داروهای مسکن را در اختیار داشتند تا درد بیماران را کمتر کنند.

شیمی‌درمانی چگونه اختراع شد؟

در ۱۹۳۳، هنگامی‌که گرترود ۱۵ سال داشت پدربزرگش که او را بسیار دوست داشت به سرطان معده مبتلا شد. او در خانه‌ی گرترود زندگی می‌کرد و گرترود از کودکی با او بزرگ شده بود. اکنون او غریبه‌ای با پوست رنگ‌پریده و زرد بود که با مرگ دست‌وپنجه نرم می‌کرد. شادی وجود پدربزرگ اکنون به اندوهی عمیق مبدل شده بود.

آنچه سرطان با پدربزرگ کرده بود هولناک بود و باعث شد گرترود راه آینده خود را پیدا کند. اکنون او زنی بود مصمم که هیچ‌چیز نمی‌توانست جلو او را بگیرد.

گرترود الیون در ۱۹۳۷ فارغ‌التحصیل شد. بعد با دو مشکل بزرگ روبرو شد: اول آن‌که دوران رکود شدید اقتصادی بود و دوم آن‌که تعداد اندکی شغل وجود داشت و آن را هم به زنان نمی‌دادند.

او به مدت هفت سال شغل ثابتی نداشت و از این شغل به آن شغل می‌پرید و شبها به خواندن درس می‌پرداخت. با شروع جنگ جهانی دوم، کارکردن برای زنان هم مقدور شد. او در آزمایشگاهی به کار تحقیقاتی پرداخت.

در این آزمایشگاه با استفاده از مواد طبیعی، دارو تهیه می‌کردند. گرترود نحوه‌ی رشد سلولها را شناخت. پنج سال کار مداوم او را قادر کرد دو داروی ضدسرطان، یکی تیوگرانین و دیگری ۶ام.پی را اختراع کند. داروی دوم، سرطان خون کودکان را معالجه می‌کرد. اکنون به لطف کشف او ۸۰ درصد کودکانی که سرطان خون دارند معالجه می‌شوند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

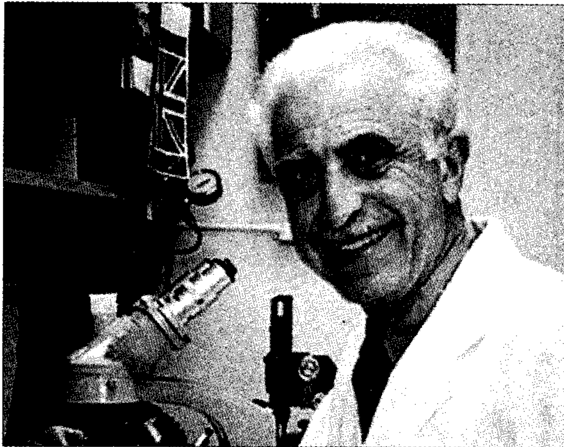
در ۱۹۵۷، بعد از کشف ۶ام.پی معلوم شد این دارو سامانه‌ی ایمنی بدن را به حال تعلیق درمی‌آورد. بنابراین می‌توان برای پیوند اعضا از آن استفاده کرد.

روشهای تحقیقاتی او شیوه‌ی داروسازی را دگرگون کرد. اکنون داروهای گوناگونی برای

مقابله با انواع سرطان درست شده است. هرچند علاج قطعی سرطان هنوز کشف نشده اما بخت بیماران برای زنده ماندن بسیار زیاد شده است.



حقایق سرگرم‌کننده: همان داروهایی که برای شیمی‌درمانی انسانها به کار می‌رود، برای حیوانات هم مورد استفاده قرار می‌گیرد.


گریگوری پینکوس

قرص ضدبارداری

سال اختراع: ۱۹۵۴

این اختراع چیست؟ قرصی که مصرف آن جلو حاملگی ناخواسته را می‌گیرد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ گریگوری پینکوس[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

جلوگیری از حاملگیهای متعدد همیشه یکی از دغدغه‌های بشر بوده است. قرصهای ضدحاملگی موجب آسودگی خاطر زوجهای فراوانی در سراسر جهان شد و نقش زنان را در امور فرهنگی، اقتصادی و سیاسی جهان پررنگتر کرد. اختراع این قرص ثابت کرد که علم می‌تواند از روند زیستی بدن شناخت دقیقی داشته باشد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

از دورانهای باستان پزشکان به حاملگیهای ناخواسته توجه داشتند و روشهایی برای مهار آن اختراع کرده بودند که بعضی چندان موثر نبود و بعضی دیگر کارآ بود.

قرصهای ضدحاملگی چگونه اختراع شد؟

تحقیقات بر روی روند حاملگی از ۱۹۲۰ آغاز شد و بزودی پزشکان مطالعه‌ی خود را

1. Gregory Pincus

بر روی یک هورمون به نام پروژسترون آغاز کردند. معلوم شد زنهای حامله مقدار زیادی از این هورمون را در بدن خود دارند، چنان بود که مقدار زیاد پروژسترون به بدن اعلام می‌کرد، «من حامله هستم!» و مغز اجازه‌ی آزاد شدن تخمک ماهانه را نمی‌داد. اما جدا کردن پروژسترون کار دشوار و پرهزینه‌ای بود.

راسل مارکر شیمیدان و استاد دانشگاه بن بود. در ۱۹۳۸ او درصدد تهیه پروژسترون به شیوه‌ی مصنوعی برآمد، اما موفق نشد. بعد از او عده دیگری هم به فکر تهیه‌ی این هورمون برآمدند.

گریگوری پینکوس یکی از این افراد بود. او در رشته‌ی پزشکی تحصیل کرده و رییس یک مؤسسه تحقیقاتی در ماساچوست بود. این مؤسسه از ۱۹۳۰ کار بر روی جلوگیری از باروری را آغاز کرده بود. در سال ۱۹۵۳ پینکوس با کاترین مک‌کورمیک آشنا شد که بانوی بسیار ثروتمندی بود. او از پینکوس خواست بر روی راهی برای جلوگیری از حاملگی ناخواسته کار کند و اعلام کرد با بودجه‌ای ۲ میلیون دلاری از او حمایت خواهد کرد.

پینکوس به تحقیق دراین‌باره پرداخت و این‌بار قرصی با مقدار معینی از هورمون پروژسترون ساخت و آن را به بازار ارایه کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

این قرص ضدحاملگی ترکیبی از چند هورمون به‌اضافه‌ی ۵ درصد ماده‌ی پروژسترون بود.



حقایق سرگرم‌کننده: بزودی قرصهای جلوگیری از حاملگی، برای مردان هم به بازار خواهد آمد.



کارل فولر

باتریهای خورشیدی

سال اختراع: ۱۹۵۴

این اختراع چیست؟ روند شیمیایی برای تبدیل پرتوهای خورشیدی به برق.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ دیوید چاپین و کارل فولر[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

برق مهمترین منبع انرژی ماست. معهذا بیشترین مقدار انرژی ما از منابع غیرقابل تجدید مثل زغال‌سنگ، نفت و گاز به‌دست می‌آید که موجب تولید آلودگی و گازهای گلخانه‌ای و گرم شدن کره‌ی زمین می‌شود.

راه‌حل قابل اطمینان آن است که به طرف انرژیهای تجدیدپذیر غیرآلاینده برویم. در میان اینها انرژی خورشید منبع عظیمی است. باتریهای خورشیدی می‌توانند نور را بطور مستقیم به الکتریسیته تبدیل کنند و منبع دایمی تولید برق باشند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

انرژی خورشید هزاران سال منبع تولید گرما بوده است. ارشمیدس با تاباندن نور خورشید بر روی سطوح صیقلی، آیینه‌هایی درست کرد و با آنها ناوگان رومی را در ۲۴۰ قبل از میلاد از حمله به یونان بازداشت.

1. David Chapin and Carl Fuller

آب با تاباندن نور خورشید بر آن گرم می‌شود. لباسهای شسته شده زیر نور خورشید خشک می‌شوند. در ۱۹۷۸ دانشمند فرانسوی آنتوان لاوازیه رشته‌ای از آیینه‌های منحنی ساخت و نور آنها را بر نقطه‌ای متمرکز کرد و کوره‌ای خورشیدی درست کرد که حرارتش به ۳۳۰۰ درجه فارنهایت می‌رسید. او هم‌چنین موتوری بخاری با تمرکز انرژی خورشیدی درست کرد.

باتری خورشیدی چگونه اختراع شد؟

فیزیکدان فرانسوی ادموند بکرل نخستین کسی بود که کشف کرد نور خورشید، جریان الکتریکی به‌وجود می‌آورد. در ۱۸۳۹ او انتهای دو قطعه فلز را در ظرفی از اسید فرو برد. طرف دیگر این فلزات را به لامپ و شاخصی متصل کرد تا جریان الکتریکی را اندازه بگیرد.

او طی چند ماه فلزات گوناگون را برای این کار آزمایش کرد. یک روز تشخیص داد مقدار الکتریسیته تولید شده در فلزات، هنگامی‌که آنها را در برابر نور خورشید قرار می‌دهد افزایش پیدا می‌کند و نوع فلز مهم است. اما وقتی ظرف آزمایش را در معرض نور خورشید قرار می‌داد نتیجه تغییر می‌کرد. او این پدیده را پدیده‌ی فتوولتیک نامید.

در ۱۸۳۷، دانشمند امریکایی اسمیت کشف کرد که فلز سلنیوم به نور حساس است. در ۱۸۸۸ چارلز فریتز با استفاده از کشف اسمیت نخستین باتری فتوولتیک را اختراع کرد.

او رشته‌های سلنیوم را با لایه‌ای از طلا پوشاند و باعث شد مداری الکتریکی از طرف سلنیوم به طرف طلا درست شود.

در ۱۹۵۴، گروه دیوید چاپین و کارل فولر از بلورهای سیلیکان به‌جای سلنیوم و طلا که گران بود برای تولید نیروی خورشید به الکتریسیته استفاده کردند. اگر فسفر را به سیلیکان اضافه می‌کردند بار منفی تولید می‌شد. آنها این ساختار را نیمه‌هادی نوع منفی خواندند. اگر از بورون استفاده می‌کردند بار مثبت تولید می‌شد. هنگامی‌که لایه‌های نوع منفی را به لایه‌های نوع مثبت نیمه‌هادی سیلیکان چسباندند باتری خورشیدی با کارآیی ۷ درصد ساخته شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۹۵۶، آنها توانستند کارآیی باتری خود را تا ۹ درصد بالا برند. در ۱۹۵۸ امریکا و روسیه باتریهای خورشیدی برای ماهواره‌های مخابراتی خود ساختند.

نخستین نیروگاه خورشیدی (نیروگاه ۱/۵ مگاواتی) به سال ۱۹۸۰ در هاوایی ساخته شد.

اکنون کارآیی باتریهای خورشیدی با استفاده از گالیوم-ارسینک به ۲۲ درصد افزایش پیدا کرده است. برق تولید شده از این باتریها تقریباً هزینه‌ی تولیدی برابر با برق تجارتی دارد. آینده‌ی این فناوری بسیار روشن است.



حقایق سرگرم‌کننده: در سال ۲۰۰۰ سرنشینان شاتل فضایی **اِندیور** صفحات خورشیدی را بر روی ایستگاه فضایی نصب کردند که بسیار بزرگ است و خاصیت بازتاب زیادی دارد و می‌تواند نور ستارگان و سیارات را منعکس کند.

رادیوایمیونو آسی[1]

سال اختراع: ۱۹۵۵



رزالین یالو

این اختراع چیست؟ آزمایش خونی که مقادیر بسیار ناچیز مواد موجود در خون را می‌تواند اندازه‌گیری کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ رزالین یالو[2] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

کمیته‌ی جایزه نوبل در ۱۹۷۷ کشف رزالین یالو را «انقلابی در تحقیقات پزشکی و زیست‌شناسی» خواند. آنها این کشف را «مهمتر از کشف اشعه‌ی ایکس» خواندند.

RIA برای اندازه‌گیری هورمونها، ویتامینها، آنزیمها، مواد سمی و دیگر مواد بسیار ناچیزی که ممکن است در خون وجود داشته باشد به کار می‌رود. برای اولین‌بار پزشکان توانستند بطور دقیق مقدار هورمونهای موجود و تغییرات جزیی در آنها را ــ که می‌تواند موجب سرطان، فشار خون، دیابت و اسید تیروویید و نازایی باشد ــ اندازه‌گیری کنند.

جرم‌شناسان از این روش برای تشخیص سم در بدن مقتول استفاده می‌برند. میزان اطمینان و دقت این روش آن را یکی از موثرترین روشهایی کرده که تابه‌حال اختراع شده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

از میانه‌ی قرن بیستم پزشکان تلاش داشتند تا به روشهای دقیق تشخیص بسیاری از بیماریها

---

1. Radioimmunoassay
2. Rosalyn Yalow

پی ببرند. بعضی اوقات تشخیص بیماری به اطلاعات خاصی از وجود مواد شیمیایی نیاز داشت که آنها نمی‌توانستند آن را به‌دست آورند. تشخیص بیماری بیشتر یک هنر بود تا علمی دقیق.

رادیوایمیونوآسی چگونه اختراع شد؟

روزالین یالو در هشت سالگی (۱۹۳۰) تصمیم گرفت دانشمند بزرگی شود، او دوست داشت بیاموزد.

هنگامی‌که جنگ جهانی دوم آغاز شد چون مردان به سربازی رفته بودند، دانشگاهها جای بیشتری داشت و خانمها هم می‌توانستند به مدارج بالاتر علمی نایل شوند. روزالین درجه‌ی دکترای خود را در فیزیک هسته‌ای به سال ۱۹۴۵ گرفت. رادیوایزوتوپها (مواد رادیواکتیو که بطور مصنوعی تولید می‌شوند) در علم پزشکی مورد استفاده قرار می‌گرفت و در ۱۹۴۷ یالو در رشته‌ی پزشکی هسته‌ای شروع به کار و به مطالعه درباره‌ی بیماران سرطانی کرد. او انباری کوچکی را مبدل به آزمایشگاهی برای کار خود کرد که نخستین آزمایشگاه رادیوایزوتوپ در امریکا بود. برای کار، او نیاز به ابزاری مناسب داشت که هنوز اختراع نشده بود. او می‌باید لوازم مورد نیاز را طراحی کند و بسازد.

چندی بعد او با دکتر سلیمان برسون آشنا شد که فیزیولوژی تشریح و پزشکی را خوب می‌دانست. یالو هم در فیزیک، ریاضیات و شیمی و مهندسی متبحر بود. این دو باهم به تحقیق بر روی انسولین پرداختند. آنها به بیماران خود انسولین نشانه گذاری شده تزریق می‌کردند و از آنها نمونه‌های متعددی می‌گرفتند تا سرعت ناپدید شدن انسولین در خون بیماران را اندازه گیری کنند. آنها در کمال ناباوری متوجه شدند که انسولین نشانه گذاری شده مدت طولانی‌تری در خون بیماران دیابتی باقی می‌ماند تا در خون بیماران غیردیابتی.

این نتیجه بطور شگفت‌انگیزی برعکس آنچه انتظار می‌رفت بود. مشکل بیماران دیابتی این بود که انسولین از سامانه‌ی گردش خون آنها به سرعت بیرون می‌رفت و بدن نمی‌توانست آن را جایگزین کند. انسولین نشانه گذاری شده می‌باید زودتر ناپدید می‌شد.

یالو بعد از بررسیهای مکرر، به این نتیجه رسید که سامانه‌ی ایمنی بدن دیابتیها می‌باید برای مبارزه با انسولین خارجی آنتی‌بادی (پادزهر) تولید کرده باشد. این آنتی‌بادیها می‌باید به انسولین نشانه‌دار رادیواکتیو بچسبند و آن را مدت بیشتری در خون نگه دارند.

منطق علمی روز می‌گفت که ملکولهای انسولین کوچکتر از آن بود که بتواند آنتی‌بادی تولید کند. معهذا یالو و برسون داده‌هایی جدید در اختیار داشتند و از نتایج کار خود مطمئن بودند.

بعد یالو مطلب تکاندهنده‌ای را دریافت: فناوری آنها منجر به تشخیص و اندازه‌گیری آنتی‌بادی هورمون شده بود. چیزی که تا آن زمان کسی انجام نداده بود. معنای این پدیده آن بود که عکس این روند هم باعث اندازه‌گیری خود هورمون می‌شود که تا آن زمان کسی قادر به اندازه‌گیری آن نشده بود. این شیوه را رادیوایمیونوآسی نامیدند (RIA) زیرا از مواد رادیواکتیو برای اندازه‌گیری آنتی‌بادیهایی استفاده می‌شد که سامانه‌ی ایمنی ساخته بود.

این آزمایش زمانی کارکرد که نمونه‌ی خون بیماری (شامل هورمونی بود که می‌خواستند مواد آن را اندازه بگیرند) را در لوله‌ی آزمایش قرار دادند. به آن هورمون آنتی‌بادی اضافه و مقدارکمی از هورمون رادیواکتیو به آن افزودند، بعد صبر کردند. ممکن بود از چند ساعت تا چند روز طول بکشد. اما سرانجام هورمون طبیعی و هورمون رادیواکتیو با همدیگر رقابت می‌کردند تا با ملکولهای آنتی‌بادی ترکیب شوند. با اندازه‌گیری مقدار هورمون رادیواکتیو که با آنتی‌بادی در هم‌آمیخته، آنها می‌توانستند محاسبه کنند چه مقدار هورمون طبیعی در بدن بیمار وجود دارد.

فناوری آنها چندین امتیاز بزرگ داشت. اول از همه به نحو خارق‌العاده‌ای حساس بود. می‌توانست قاشقی از شکر را در دریاچه‌ای به طول ۹۵ کیلومتر طول و ۹۵ کیلومتر عرض و ارتفاع ۹ متر مشخص کند. دوم، هیچ پرتو زایدی وارد بدن بیمار نمی‌شد. سوم، در هر آزمایش به مقدارکمی خون نیاز بود. چهارم برای هر نوع هورمون کارآیی داشت. سرانجام مواد متفاوت را می‌شد همزمان آزمایش کرد. موفقیت بزرگی به‌دست آمده بود.

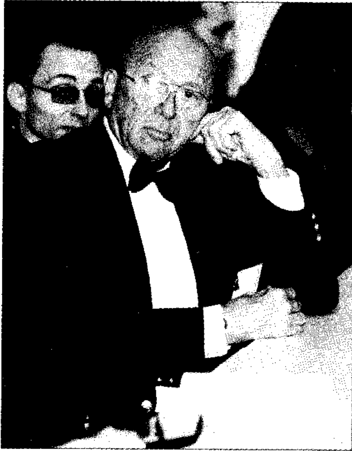
بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

۱۰ سال طول کشید تا جامعه‌ی علم به ارزش اختراع یالو و برسون پی برد. RIA بزودی وسیله‌ای شد برای تشخیص بیماری در بیمارستانها.

یالو و برسون اختراعشان را ثبت نکردند، اگر کرده بودند ثروتمند می‌شدند. درعوض اختراعشان را به دنیا ارایه کردند. در ۱۹۷۷ دکتر روزالین یالو به دریافت جایزه نوبل نایل آمد. او دومین زنی بود که جایزه نوبل در علوم را دریافت کرد.



حقایق سرگرم‌کننده: روزالین یالو قبل از آنکه به مدرسه برود می‌توانست کتاب بخواند، اگرچه در خانه‌اشان کتابی نبود. او هفته‌ای دوبار به کتابخانه می‌رفت تا کتاب بخواند و این کار را از سه‌سالگی آغاز کرده بود.


جورج دِوول

روباتها

سال اختراع: ۱۹۵۶

این اختراع چیست؟ دستگاهی که بطور خودکار برای انجام عملیات پیچیده و مکرر برنامه‌ریزی شده است.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جو انگلبرگر و جورج دِوول[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

حدود ۱/۴ میلیون روبات در صنایع، سختترین و خطرناکترین کارها را در طی ۲۴ ساعت شبانروز بدون شکوه و شکایت انجام می‌دهند. روباتها بر تولید صنایع افزوده‌اند، گرچه هنوز قوه‌ی واقعی آنها به کار گرفته نشده است. روباتها شکل کارخانه‌ها و نحوه‌ی تولید را تغییر داده‌اند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۹۲۱، کارل چابک نمایشنامه‌نویس چک، واژه روبات راکه کلمه‌ای است چک برای «کار اجباری» به کار برد. اما فکر استفاده از ماشینهایی که کارهای به‌خصوصی را بطور برنامه ریزی شده انجام دهند از مدتها قبل وجود داشت. در ۱۳۵۰ میلادی ساعت‌ساز آلمانی، خروسی را بر فراز کلیسای جامع استراسبورگ نصب کرد که درست سرِ ظهر بطور خودکار بال به‌هم می زد و آواز می‌خواند. در ۱۴۹۷ ساعت‌ساز ایتالیایی دو غول مصنوعی را بر فراز برج ساعت

1. Joe Engelberger and George Devol

پیزا نصب کرد که سرِ ساعت با چکش به زنگها می‌کوبیدند.

در ۱۹۴۲، نویسنده امریکایی ایزاک آسیموف کلمه‌ی روبات را در داستانهای علمی خود به‌کار برد. در همان سال بخش مهندسی دانشگاه جان هاپکینز، دستگاه چهاردست‌وپایی ساخت که راه می‌رفت. در ۱۹۴۳ زبانی برای برنامه‌ریزی این دستگاهها ساخته شد.

در ۱۹۴۵، کمپانی خودروسازی فورد، ماشینی ساخت که فقط یک کار به‌خصوص را بطور پیوسته در خط تولید انجام می‌داد. اما این دستگاه هنوز فقط یک ماشین بود نه یک روبات متفکر.

روباتها چگونه اختراع شدند؟

بزرگترین چالشی که محققان در ساخت روباتها با آن روبرو بودند پیدا کردن راهی بود که روبات حرکتهای انسان را تقلید کند: بتواند دست‌وپایش را حرکت دهد، انگشتانش را بازوبسته کند، اشیاء را بردارد، بچرخاند و بگرداند. به‌نظر می‌رسید موتورها و هیدرولیکهای زیادی برای این‌همه حرکت لازم است.

اما در ۱۹۴۵، محققان متوجه شدند که چالش اصلی برنامه‌ریزی و اداره کردن روبات است. در ۱۹۴۶ جورج دوول سامانه‌ای اختراع کرد که دارای برنامه‌ی ضبط شده‌ای بود. برنامه‌های او براساس زبان MPT)۶) شامل ۱۵ سانت حرکت به جلو، گرفتن، بلند کردن، چرخیدن ۱۲۰ درجه به راست و چپ و غیره بود. این برنامه روی نواری ضبط می‌شد و روبات این حرکات را پشت سرِ هم و بطور مکرر انجام می‌داد.

در ۱۹۵۶، جورج دوول به این نتیجه رسید که انگاره‌های تخیلی ایزاک آسیموف را می‌تواند به‌عمل درآورد. او نخست روی کاغذ به طراحی پرداخت، سپس با استفاده از سنسورها و سامانه‌ی پسخورند و دوربین به کار پرداخت. اکنون روبات او می‌توانست حرکت کند و بچرخد.

در ۱۹۵۹، دوول و انگلبرگر بازی روباتیک برنامه‌ریزی شده‌ای را ساختند. کمپانی خودروسازی جنرال موتور آن را خرید و در خط تولید خود به کار گرفت.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در سال ۱۹۶۰، مهندسان نخستین برنامه CAD-CAM را ساختند و در فناوری روبات از آن استفاده کردند.

در ۱۹۹۵، بیش از ۷۰۰۰۰۰ روبات بطور تمام‌وقت در صنایع جهان به کار پرداختند.

روباتها طوری برنامه‌ریزی شدند که می‌توانستند کارهای خطرناک پیچیده و دشوار را بطور مکرر انجام دهند

روباتهای جدید شبیه به ماشین هستند هرچند بعضیهایشان آن‌قدر کوچک هستند که فقط از چند اتم تشکیل شده‌اند. توانایی واقعی روباتها هنوز در رویاهای ما هم نمی‌گنجد. خیلیها هستند که باور دارند روباتها بخش عمده‌ی زندگی ما را در آینده تشکیل خواهند داد.

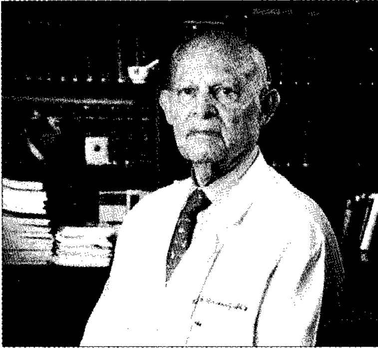


حقایق سرگرم‌کننده: ناسا،روبات فضانوردی را طراحی کرده که در سالهای آینده به فضا پرواز خواهد کرد. این روبات، شباهت زیادی به «بوبارفت» یکی از شخصیتهای فیلم **جنگ ستارگان** دارد.

آندوسکوپ

(جراحی با امکان رؤیت اندامهای داخلی)

سال اختراع: ۱۹۵۷



بازیل هیروشوویتز

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای که به پزشکان اجازه می‌دهد بدون شکافتن، درون بدن را ببینند و جراحی کنند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ بازیل هیروشوویتز[1] (بلژیک)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

جراحی بسیار ریز حداقل جراحت را تولید می‌کند. عوارض جانبی کمتری دارد، سریعتر است و کم‌خرجتر و زودتر بهبود پیدا می‌کند. در این نوع جراحی بیماران به‌جای چند هفته اقامت در بیمارستان، چند ساعت بیشتر بستری نمی‌شوند. بیماران حداقل درد را تحمل می‌کنند و خطر آلودگی و عفونت به حداقل می‌رسد. آندوسکوپ از واژه‌ی یونانی به معنای «نگریستن به درون» گرفته شده. این نوع جراحی امکان رویت و تشخیص بیماریها و عوارض درونی را ممکن کرد و بهبود عوارض جراحی را امکان‌پذیرتر.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

قبل از اختراع این نوع جراحی، ماهها طول می‌کشید تا محل بریدگی بیرونی بهبود پیدا کند. اگر قرار بود از وضعیت اندام عفونی یا صدمه‌دیده‌ی درونی به کمک جراحی اطلاعاتی کسب

1. Basil Hiroshowitz

شود، مشکلات بریدگی و زخم بیرونی بیشتر از فایده‌ی اطلاعاتی بود که به‌دست می‌آمد.

تا قبل از اختراع این دستگاه رویت اندامهای درونی تقریباً ناممکن یا دشوار بود. نخستین دستگاه رویت اندامهای درونی همراه با نور در ۱۸۵۳ ساخته شد. اما این دستگاه بسیار حجیم بود و برای آن‌که داخل بدن شود می‌باید شکاف بزرگی در سطح بدن به‌وجود آید.

جراحی بسیار ریز چگونه اختراع شد؟

بازیل هیروشوویتز چهل‌وچهارساله کرسی آموزشی تحقیقاتی را در مدرسه‌ی طب دانشگاه میشیگان به سال ۱۹۵۴ پذیرفت. او طی سالها تجربه با مشکلات متعددی در جراحیها روبرو شده بود که ناشی از عدم رویت اندامهای داخلی بود که پزشکان را از تشخیص قطعی بازمی‌داشت. مثل آن بود که در تاریکی به دنبال علایم و شواهدی باشند که درست روبروی جراح قرار دارد.

در ۱۹۵۵، هیروشوویتز محققانی از انگلستان را ملاقات کرد که با رشته‌های نوری بلند، نور را به داخل بدن فرستاده بودند. او متوجه شد با لوله‌های بلند شیشه‌ای قابل انعطاف ممکن است از درون بدن تصویری کامل و روشن را بتوانند به بیرون منتقل کنند. او تصمیم گرفت دوربین کوچکی را روی لوله‌ای نصب کند که همراه با جراحی کوچک، تصاویر دقیقی را از درون بدن به صفحه‌ای در بیرون منتقل نماید.

اما هیروشوویتز با مشکلات متعددی روبرو شد. اول، لوله‌ی شیشه‌ای ممکن است بشکند و خرده‌های شیشه در بدن پراکنده شود. دوم، دوربینهای موجود آن‌قدر کوچک نبودند که بتواند آنها را روی لوله نصب کند.

هیروشوویتز کسی را استخدام کرد تا مشکلش را حل کند. بعد از شش ماه تحقیق، آن فرد متوجه شد که با رشته‌های باریک شیشه می‌توان مجرایی برای پرتو نور متمرکز درست کند. این رشته‌ها کارآ بودند، اما استفاده از شیشه هنوز باعث ناراحتی خیال آنها بود. هیروشوویتز درصدد استفاده از دی‌اکسید سیلیکان برآمد که شرکتهای تلفن قبلاً برای انتقال صدا از آن استفاده می‌کردند. این رشته‌ها در عمل به‌خوبی کار کردند و قابلیت ارتجاعی داشتند و نور را هم به‌خوبی می‌توانستند منتقل کنند و دیگر احتیاجی به فرستادن دوربین به درون بدن نبود.

نخستین آزمایش در سال ۱۹۵۷ انجام شد. در عمل جراحی زانو از این وسیله استفاده شد. دستگاه به‌خوبی کار کرد. با یک شکاف ۴ سانتی که برای دوختن آن به سه بخیه بیشتر احتیاج نبود، این دستگاه را به داخل زانو فرستادند و پزشکان بیمارستان مراحل مختلف عمل را مشاهده کردند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

آندوسکوپی که هیروشوویتز اختراع کرده بود برای تشخیص عوارض و عملهای جراحی به‌خوبی مورد استفاده قرار می‌گرفت. در ۱۹۸۰ نوعی از این دستگاه وارد رگهای خونی شد و اعمال جراحی ظریف را انجام داد.

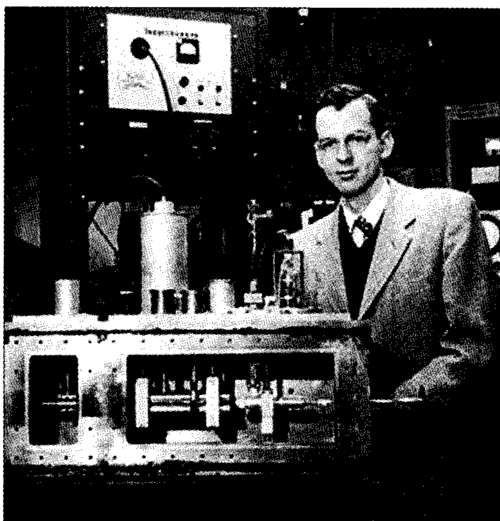
در سال ۲۰۰۱، دوربینهای خودکار به اندازه‌ی یک قرص اختراع شد که بیمار آن را می‌بلعد و درحالی‌که پزشکی آن را هدایت می‌کند با ایجاد شکاف وارد رگهای خونی می‌شود تا به هر گوشه از بدن برود. این دستگاه نیازی به ایجاد شکاف خارجی ندارد.



حقایق سرگرم‌کننده: کوچکترین آندوسکوپ جهان ۳ میلیمتر قطر دارد و برای بررسی اعصاب ششها و درون سینه به کار می رود.

لیزر

سال اختراع: ۱۹۵۷



گوردون گلد

این اختراع چیست؟ دستگاهی که قادر به تولید پرتوهای نور با انرژی بالاست.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ گوردون گلد[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

دستگاههایی که در سوپرمارکتها برای تعیین قیمت اجناس استفاده می‌شود از لیزر بهره می‌برند. بسیاری از جراحیهای چشم با استفاده از لیزر انجام می‌شود. سامانه‌های ارتباطی با استفاده از پرتو لیزر صدا را منتقل می‌کنند. مهندسان و سازندگان ساختمان از لیزر استفاده می‌کنند. نور لیزر دیسکهای صدا و تصویر را بازخوانی می‌کنند. لیزر ابزار بُرش جراحان است. جنبه‌های اندکی در زندگی ما باقی مانده که لیزر به آنها راهی ندارد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

لیزر جانشین فناوری دیگری نشد. قبل از اختراع لیزر، کارهایی که لیزر انجام می‌دهد به روشهای دیگر انجام می‌شد. برشهای جراحی با چاقو انجام می‌شد. محاسبه‌ی قیمتها با ماشین‌حساب انجام می‌گردید و غیره.

---

1. Gordon Gould

لیزر چگونه اختراع شد؟

چارلز تاونز واضع نظریه استفاده از لیزر بود. استفاده از علایمی با موج کوتاه و قدرت متمرکز در طی کنفرانسی در واشنگتن به ذهن او رسید.

در ۱۹۱۷، آلبرت اینشتین پیش‌بینی کرد که با تحریک اتمها، فوتون ــ ذره‌های انرژی نوری ــ آزاد می‌شود. تاونز تصمیم گرفت تا با استفاده از پرتوهای مایکروویو اتمها را تحریک کند تا فوتون آزاد کنند. او اختراع خود را میزر نامید. چهار سال بعد، گوردون گلد راهی پیدا کرد تا به‌جای امواج مایکروویو از نور استفاده کند. نام این اختراع را لیزر نامید.

وقتی گلد در دبیرستان بود می‌خواست مخترع شود. او مجذوب علم فیزیک شد و احساس می‌کرد که این رشته نقطه‌ی آغاز خوبی است برای اختراعات او. وقتی در دانشگاه بود به این فکر افتاد که از انرژی نور برای تحریک اتمها استفاده کند. او سه سال وقت صرف کرد. اما راهی برای انجام این کار پیدا نکرد.

در شب ۱۱ نوامبر ۱۹۵۷، هنگامی که در بستر بود و خوابش نمی‌آمد بناگاه راه چاره را پیدا کرد. روز بعد او به طراحی دستگاهش پرداخت و سپس درصدد برآمد آن را ثبت کند. در همان حال اساتید دانشگاه کلمبیا هم طرحی را در این زمینه ثبت کردند و کار گلد به اشکال برخورد، زیرا اداره‌ی ثبت اختراعات از او خواست نمونه‌ی عملی از دستگاهش را بسازد تا آن را ثبت کنند. طرح او رد شد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

گلد که سخت ناامید شده بود درصدد تهیه‌ی سرمایه برآمد. او که متوجه شده بود از لیزر می‌تواند همچون سلاحی جنگی استفاده کرد، طرحی به وزارت دفاع ارایه کرد. وزارت دفاع طرح او را پذیرفت و بودجه‌ی معتنابهی در اختیار او گذاشت.

اما گلد دچار بداقبالی شد. تمام تحقیقات، کاغذ یادداشتهای او، اسناد محرمانه تلقی و پلیس آنها را از خانه و محل کار او جمع‌آوری و ضبط کرد و دیگر به او اجازه ندادند آنها را ببیند. در همان حال گروهی از محققان دانشگاه کلمبیا مدعی اختراع لیزر شدند و مناقشه‌ای طولانی آغاز شد.

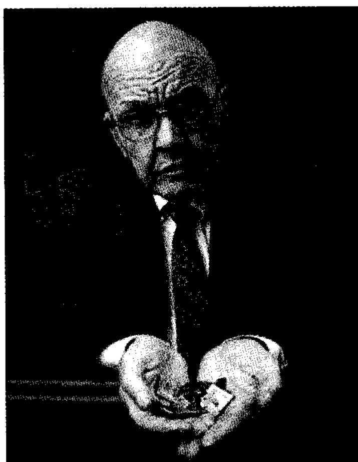
در ۱۹۳۷، ۱۶ سال بعد از این‌که گلد لیزر را اختراع کرد، دادگاهی حکم داد که طرح اساتید دانشگاه کلمبیا ناقص است و حاوی اطلاعات کافی نیست. گلد دوباره به کار پرداخت اما تا

۱۹۸۶ طرح او اثبات نشد. سرانجام بعد از ۲۸ سال این مبارزه را بُرد و اختراع لیزر بـه نـام او ثبت شد.

از لیـزر نـخستین‌بار بـرای بـرش فـلزات اسـتفاده شـد. سـپس در اسکـنرها و دسـتگاه بارکدخوان و اندازه گیریهای علمی از آن استفاده شد.



حقایق سرگرم‌کننده: ایستگاه لیزر فورت دیویس در تکزاس مـی‌توانـد مسافت زمین تا ماه را با دقت ۱ ± سانتیمتر تـعیین کـند. ایـن ایسـتگاه از دستگاه لیزری که آپولو در سطح ماه قرار داد استفاده می‌کند. این دستگاه نشان می‌دهد که ماه هر سال ۴ سانت از زمین دور می‌شود.


جک کیلبی

ریزتراشه (میکروچیپ)

سال اختراع: ۱۹۵۸

این اختراع چیست؟ مجموعه‌ای از مواد نیمه‌هادی در لایه‌های متعدد که مدار الکترونیک کاملی را تشکیل می‌دهند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جک کیلبی [1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

هم‌چنان که کیمیاگران دوران گذشته سرب را به طلا تبدیل می‌کردند، جادوگران الکترونیک دوران معاصر هم شن را به ریزتراشه یا مغز الکترونیکی مبدل می‌کنند. رایانه‌ها، بازیهای ویدیویی، قطعات الکترونیک خودرو، سلاحهای هوشمند، شاتلهای فضایی، هواپیماهای جت، مایکروویو، دستگاههای جدا کننده نامه‌های پستی، ساعتهای مچی، بارکد و اسکنر، تلفن، فناوری پزشکی، عروسکهایی که حرف می‌زنند و هزاران وسیله‌ی دیگر که در زندگی روزانه‌ی ما تاثیر دارند همه با استفاده از ریزتراشه ساخته شده‌اند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

رایانه‌های قدیمی با صدها لامپ (لوله‌ی خلاء) کار می‌کردند. درنتیجه حجیم و سنگین بودند و به مقدار زیادی برق و دستگاه خنک‌کننده نیاز داشتند.

اختراع ترانزیستور (باردین و شاکلی در ۱۹۴۷) نتایج فراوان داشت. ترانزیستورها

1. Jack Kilby

کوچک بودند و گرمای ناچیزی تولید می‌کردند که جای لوله‌های خلاء را می‌گرفت. رایانه‌ها به یک‌دهم حجم قبلی، تقلیل پیدا کردند.

ریزتراشه چگونه اختراع شد؟

در ۱۹۵۹، جک کیلبی ۲۹ ساله در یک شرکت کوچک سازنده‌ی مدارهای مینیاتوری برای رادیو، تلویزیون و دستگاههای شنوایی کار می‌کرد. این کار مطابق میل کیلبی نبود، به‌نظرش کار ملال‌آوری بود. کیلبی احساس می‌کرد که از انقلاب الکترونیکی که در اطراف او درحال وقوع است عقب مانده است.

اما این دوران برای مهندسی الکترونیک دوران دشواری بود. مدارهای پیچیده‌ی ترانزیستوری که اختراع شده بود به صدها هزار اجزاء فرعی دیگ مانند، رزیستور، کاپاسیتور، ترانزیستور و دیور احتیاج داشت. خطوط تولید نمی‌توانستند این اجزاء فرعی را به حدّ کافی فراهم کنند.

جک کیلبی به این نتیجه رسید: شرکتی که او در آن کار می‌کرد توانایی شرکت در پیشرفتهای علمی را نداشت. او شغل خود را عوض کرد و به شرکت T.I رفت.

دو هفته بعد از انتقال او، شرکت برای تعطیلات تابستانی بسته شد. از آن‌جا که او هنوز استحقاق مرخصی را نداشت می‌باید هرروز سرِ کار حاضر شود. این شرکت به کار روی نیمه‌هادیها و ترانزیستورها مشغول بود و در آزمایشگاه آن انواع تجهیزات موجود بود. کیلبی دو هفته وقت داشت که در این آزمایشگاه به هرنوع آزمایشی که می‌خواهد بپردازد.

در این دو هفته فکری به ذهن او خطور کرد و آن را روی صفحات یادداشت خود پیاده کرد. می‌باید به‌جای همه این قطعات از یک تراشه‌ی سیلیکان استفاده کرد، که می‌شود بخشهای کوچک و لایه‌های آن را به هریک از اجزاء الکترونیک تبدیل کرد.

کیلبی طرحهای خود را به شرکت ارایه داد. مدیران شرکت تحت تاثیر قرار گرفتند اما بدبین بودند. به او دوباره فرصت دادند تا ثابت کند نظریاتش عملی و کم‌هزینه است.

دو ماه بعد کیلبی کلید نخستین مدار یکپارچه را که تا آن زمان ساخته شده بود، زد. جلو چشم مدیران T.I خطوط سینوسی‌شکل سبزرنگ بر روی اوسیلوسکوپ ظاهر شد. کاری که نخستین ریزتراشه انجام داد آن بود که جریان یک‌طرفه را به جریان متغیر سینوسی‌شکل تغییر داد. اما به هر صورت جک کیلبی ثابت کرد که ریزتراشه عملی و کارآست.

ظرف یک سال بعد T.I سامانه‌ی لیتوگرافی را با استفاده از ریزتراشه‌هایی به اندازه ناخن یک نوزاد که جای صدها هزار قطعه‌ی الکترونیک را گرفته بود طراحی کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۹۶۹ تِد هاف اختراع دیگری در زمینه‌ی الکترونیک انجام داد که انقلابی در عالم الکترونیک پدید آورد. او راهی را پیدا کرد که نه‌فقط یک مدار ساده را به‌صورت فشرده درست کرد بلکه توانست یک واحد کامل و کارآی الکترونیک را یعنی یک میکروپروسسور (ریزپردازنده) را روی یک تراشه جا دهد. این میکروپروسسور از یک نوک قلم بزرگتر نبود، بلکه کوچکتر، قدرتمندتر و ارزانتر از مدارهای بزرگ نسل قبل هم بود.

ریزتراشه و ریزپردازنده‌ها بخشهای استاندارد روند تولید هر کالایی هستند، گرچه روند تولید رایانه‌های بعدی اکنون روی میزهای طراحی قرار دارند. این رایانه‌ها کوچکتر، سریعتر و قدرتمندتر هستند. برای به‌دست آوردن این قابلیتها آنها می‌باید در مقیاس ذرات اتمی و کوچکتر از اتم، به کار بپردازند. وقتی این اتفاق بیفتد، ریزتراشه مانند لامپ رادیوها، به دوران دایناسورها تعلق می‌گیرد.



حقایق سرگرم‌کننده: ریزتراشه‌ای بسیار کوچک را می‌توان در بدن هر حیوان خانگی قرار داد و این وسیله رمز شناسایی آن حیوان در تمام طول عمرش خواهد بود.


ویلسون گریت‌بچ

ضربان مصنوعی قلب

سال اختراع: ۱۹۶۰

این اختراع چیست؟ ابزاری باتری‌دار که قلب را تحریک می‌کند، با ضربان عادی و منظم کار کند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ویلسون گریت‌بچ[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

اگر قلب چند ثانیه از کار بیفتد مرگ از راه می‌رسد. اگر قلب با ضربان منظم کار نکند فعالیتهای بدن متوقف می‌شود.

اختراع این دستگاه عمر بشر را طولانی‌تر کرد. این دستگاه کوچک که در قلب جاسازی می‌شود جان میلیونها نفر را نجات داده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در اواسط قرن بیستم محققان دستگاهی را اختراع کردند که می‌توانست قلب را تحریک کند و با ضربان معینی بزند. این دستگاه به اندازه‌ی یک تلویزیون بود و بیمار را زنده نگه می‌داشت، اما بیمار نمی‌توانست حرکت کند و دستگاه می‌باید همیشه به او متصل باشد. درنتیجه این دستگاه فقط در بیمارستانها و در موارد به‌خصوصی به کار می‌رفت.

---

1. Wilson Greatbatch

دستگاه ضربان قلب چگونه اختراع شد؟

ویلسون گریت‌بچ در ۱۹۱۹ متولد شد و مجذوب دنیای الکترونیک گردید. او وقتی جوان بود توانست رادیوی موج کوتاهی بسازد و در نیروی دریایی برای تعمیر بیسیم استخدام شد.

بعد از جنگ او در رشته‌ی مهندسی پزشکی فارغ‌التحصیل شد. در تابستان ۱۹۵۳ او با دو جراح اهل بوستون آشنا شد. آنها بر روی مغز بزها جراحی انجام می‌دهند تا فناوریهای جدیدی را پیدا کنند. گریت‌بچ مسایل مختلفی را از آنها پرسید. یکی از مباحثی که میان آنها مطرح شد: «حمله‌ی قلبی» بود. عارضه‌ای که در طی آن ضربان قلب بناگاه به یکصد ضربه در دقیقه می‌رسد و بدون هیچ دلیلی به صفر می‌رسد!

جراحان درباره‌ی بخشی از قلب به نام «گره‌ی سینوسی[1]» صحبت کردند که منبع تولید ضربان قلب است و علایم کوچک الکتروشیمیایی تولید می‌کند که باعث انقباض عضلات قلب می‌شود. در حمله‌ی قلبی این علایم تولید نمی‌شوند یا به عضلات قلب منتقل نمی‌شوند. وقتی این اتفاق می‌افتد سامانه‌ی دیگری موجی از علایم در هم و بر هم را به ماهیچه‌های قلب می‌فرستد و باعث می‌شود قلب به‌شدت به تپش بیفتد.

گریت‌بچ از قبل می‌دانست که برق‌گرفتگی باعث انقباض قلب می‌شود و به فکر آن افتاد دستگاهی بسازد که جای «گره‌ی سینوسی» را بگیرد.

در ۱۹۵۶، او در آزمایشگاهی ــ انبار کوچکی در پشت خانه که آن را مبدل به آزمایشگاه کرده بود ــ ترانزیستورهای جدیدی را اختراع کرد. او درصدد بود ابزاری ترانزیستوری بسازد که با باتری کار کند تا صدای قلب حیوانات را برای تحقیقات بعدی ضبط کند. او شروع به ساختن اوسیلاتور[2] (دستگاهی که جریان الکتریکی متناوب را با استفاده از جریان یک‌طرفه‌ی باتری تولید می‌کند) کرد که بخشی از ابزار ضبط بود. او در قفسه‌هایش به جستجو پرداخت و یک رزیستور (قطعه‌ی کوچک الکتریکی که در برابر جریان برق مقاوم است) بیرون آورد. اما رمز آن را درست نخواند و از یک رزیستور اشتباه استفاده کرد.

هنگامی متوجه اشتباه خود شد که مدار اوسیلاتور را کامل کرده بود. بعد مدار را به جریان برق وصل کرد تا ببیند چه اتفاقی می‌افتد.

او در کمال تعجب متوجه شد که مدار به کار افتاده و ضربانهای الکتریکی با نسبت یکی در ثانیه ارسال می‌کند. او فوراً متوجه شد می‌توان از این وسیله ترانزیستوری برای فعال کردن

1. Sinus Node　　2. Oscillator

ضربان قلب استفاده کند. همان دستگاهی که او در فکرش طراحی کرده بود. او نخستین دستگاه را با اندازه‌ی ۶ سانت طول و ۱/۲۵ سانت عرض ساخت. دو سیم به آن متصل بود که به ماهیچه‌های قلب متصل می‌شد.

چندی بعد گریت‌بچ دستگاه خود را در حضور جراحان برجسته بر روی قلب سگی امتحان کرد. او نخست اعصاب گره‌ی سینوسی قلب سگ را قطع کرد تا ایجاد حمله‌ی قلبی کند. سپس دستگاه را به قلب متصل کرد. ضربان قلب سگ فوراً منظم شد.

این دستگاه فقط چند ساعت کار کرد. گریت‌بچ متوجه شد رطوبت، گرما و نمک بدن باعث خرابی دستگاه شده است. به‌نظر می‌رسید بدن سگ این دستگاه را یک عامل خارجی دانسته و به آن حمله کرده است.

در ۱۹۵۹، او دستگاهش را در یک محفظه‌ی پلاستیکی قرار داد و عمر آن را به چندماه رساند. در ۱۹۶۰، توانست یک سگ را تا چند ماه زنده نگه دارد. جراحان موافقت کردند اگر بیمار مناسبی پیدا شود این دستگاه را روی او امتحان کنند. چهار ماه بعد یک مرد ۷۰ ساله که از حملات قلبی شدیداً رنج می‌برد، به بیمارستان مراجعه کرد. امید نمی‌رفت که او زیاد زنده بماند. جراحان دستگاه را به قلب او متصل کردند و او ۲۰ ماه زنده ماند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

در ۱۹۷۰، این دستگاه پیشرفته‌تر شد و توانست خود را با میزان ضربان قلب هماهنگ کند. محفظه‌ی فولادی برای آن در نظر گرفته شد که واکنش بدن به آن کمتر بود. اکنون باتریهای لیتیوم می‌توانند تا پنج سال در بدن دوام آورند.

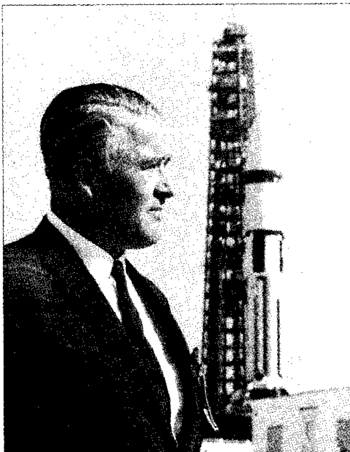
در ۱۹۸۲، بیش از ۶۵۰۰۰۰ نفر می‌توانند با کمک این دستگاه به فعالیت عادی خود بپردازند. اکنون سالانه بیش از ۶۰۰۰۰۰ جراحی جدید برای نصب این دستگاه انجام می‌شود.



حقایق سرگرم‌کننده: در ۱۹۶۷ این دستگاه در بدن سگی نصب شد و او توانست ۵ سال به زندگی خود ادامه دهد.

پرواز به فضا

سال اختراع: ۱۹۶۱



ورنر فن براون

این اختراع چیست؟ پرواز سفینه‌های سرنشین‌دار فضایی که از اتمسفر زمین خارج می‌شوند و به فضای آن‌سو می‌روند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ورنر فن‌براون[1] (آلمانی)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

سفرهای فضایی قرن بیستم نخستین گام بشر به ماوراء سیاره‌ی خود بود و نشانگر وسیع شدن افقهای بشر محسوب می‌شود.

سفرهای فضایی در ۴۰ سال گذشته، اطلاعات فراوانی را درباره‌ی سیاره‌امان و فضای آن‌سو به ما داده است. نظریه‌های جدیدی در فیزیک، زیست‌شناسی، پزشکی و ستاره‌شناسی براساس این اطلاعات شکل گرفته است. دیدگاه ما درباره‌ی خودمان، سیاره‌امان، کهکشانها و کل کائنات با سفرهای فضایی کاملتر شده است.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

سفرهای فضایی به نیروی موشکها نیازمند است. (موشکها و جتها از یک نوع موتور احتراقی استفاده می‌کنند، گرچه جتها اکسیژن مورد نیاز خود را از هوا تامین می‌کنند و فقط سوخت خود را حمل می‌کنند. موشکها هم می‌باید اکسیژن مورد نیاز را حمل کنند هم

---

1. Werner von Braun

سوخت را. بنابراین می‌توانند به جایی پرواز کنند که هوا وجود ندارد.)

عمر موشکهایی با سوخت جامد به ۱۱۰۰ میلادی در چین بازمی‌گردد. گرچه، سوخت جامد نمی‌توانست نیروی مورد نیاز موشک را برای رهایی از نیروی جاذبه‌ی زمین فراهم کند.

در ۱۹۰۳ (همان سالی که برادران رایت پرواز کردند)، فیزیکدان روسی به نام کنستانتین تسیلکووسکی نظریه‌های جامعی درباره‌ی موشک، نیروی پیش‌برنده‌ی آن، لباسهای فضایی، ماهواره‌ها و موشکهای فضاپیما ارایه داد. اما تا ۳۰ سال بعد کسی به نظریه‌های او توجهی نکرد.

پرواز فضایی چگونه اختراع شد؟

توسعه‌ی فناوری موشکی قبل از ۱۹۲۰ آغاز شد و به کار دو نفر بستگی داشت.

رابرت گدار سالها سرگرم بررسی موشکها و معادلات حرکت آنها بود. در ۱۹۱۳، او مطالعات و طرحهای خود را به‌عمل درآورد و موشکی چندمرحله‌ای ساخت که دو مخزن سوخت به همراه داشت. سوخت آن بنزین و اکسیدنیتروژن مایع بود که باهم مخلوط می‌شدند و تولید نیرو می‌کردند.

در ۱۶ مارس ۱۹۳۶، او موشکی ساخت که با سوخت مایع کار می‌کرد و توانست ۳/۵ ثانیه پرواز کند و ۱۲ متر ارتفاع بگیرد. دو سال بعد او آزمایشش را با نمونه بزرگتری تکرار کرد که به دو برابر ارتفاع رسید.

ورنر فن‌براون نفر دوم در زمینه‌ی آزمایشهای موشکی بود که در آلمان فعالیت می‌کرد و موشکهای آ-۱ و آ-۲ و آ-۴، نخستین نمونه از موشکهای سوپرسونیک را آزمایش کرد.

با شکست آلمان در جنگ جهانی دوم فن‌براون و گروه مهندسی او تسلیم نیروهای امریکایی شدند، با این شرط که بتوانند به تحقیقات خود در زمینه‌ی موشکهای V-2 ادامه دهند. فون براون آلاباما رفت و وقت خود را میان طراحی برای سفینه‌های فضایی و طراحی موشکهای نظامی جدید قسمت کرد.

در ۱۹۶۱، شوروی (روسیه‌ی سابق)، نخستین فضانورد خود را به نام یوری گاگارین به فضا فرستاد. این فضانورد ۸۹ دقیقه را در ۱۲ آوریل ۱۹۶۱ با سفینه‌ی وستوک ۱ در فضا سپری کرد و دور مدار زمین چرخید. این موفقیت فضایی باعث شد امریکاییها به برنامه‌های فضایی خود سرعت بخشند. سه هفته بعد آلن شپرد نخستین امریکایی بود که به فضا رفت. اما او نتوانست یک دور کامل به گردِ زمین بچرخد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

قبل از پایان سال ۱۹۶۱، چهار فضانورد دیگر، دو امریکایی و دو روسی به فضا رفتند.

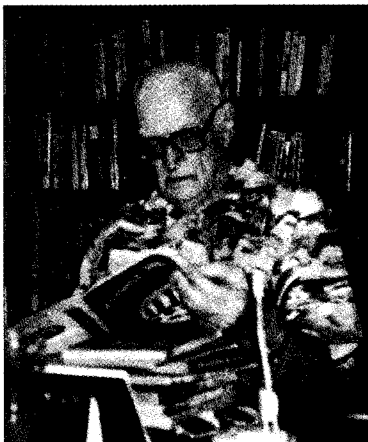
آپولو ۸ توانست با سه سرنشین دور مدار ماه بچرخد.

نخستین انسانی که پا به کره ماه نهاد نیل آرمسترانگ بود که در ۲۰ جولای ۱۹۶۹ روی ماه پیاده شد. در ۱۹۷۷ سفینه‌ی وویاجر از منظومه شمسی خارج شد و به فضاهای دوردست رفت. این سفینه در سال ۵۰۰ میلیون کیلومتر را طی می‌کند و طی ۷۰۰۰۰ سال به آلفا سنجوری نخستین سیاره بعد از منظومه شمسی می رسد.

سفینه‌های فضایی جانشینان هواپیماهایی هستند که در ۱۹۰۶ ساخته شدند. اما در روزی که نخستین هواپیما از زمین بلند شد کسی نمی‌توانست حدس بزند ۸۰ سال بعد چه اتفاقی خواهد افتاد. امروز نیز ما نمی‌توانیم مجسم کنیم که آینده‌ی پروازهای فضایی به کجا خواهد رسید.



حقایق سرگرم‌کننده: فضانوردان با لباسهای چرک خود در طی سفرهای طولانی چه خواهند کرد؟ یکی از راههای احتمالی آن است که باکتریها آنها را بخورند.



جری آر. پیرس

ماهواره‌ی مخابراتی

سال اختراع: ۱۹۶۲

این اختراع چیست؟ وسیله‌ی ارتباطی که برای فرستادن داده‌ها و اطلاعات صوتی و تصویری به فضا فرستاده می‌شود.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جری آر. پیرس[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ماهواره‌های مخابراتی اوج پیشرفتهای فضایی بشر محسوب می‌شوند. آنها هم در توسعه‌ی سامانه‌های مخابراتی نقش دارند و هم فرهنگ جهانی را یکپارچه‌تر کرده‌اند.

ماهواره‌های مخابراتی نخستین ابزار بودند که فعالیتهای روزمره‌ی بشر را به نقاط دیگر کره‌ی خاکی منتقل کردند. آنها سطح فعالیت بشر را تا فضا گسترش دادند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

در ۱۸۶۵ جنگهای داخلی امریکا به پایان تلخ خود رسید، و در همان سال ژول ورن[2] در رمان از زمین تا ماه جهان را شگفت‌زده کرد.

سفر هواپیماهای جت در ۱۹۳۰ به واقعیت پیوست. نخستین موتور موشکی در ۱۹۴۳

---

1. Jerry R. Pierce

۲. Jules Vern: نویسنده‌ی فرانسوی رمانهای تخیلی مانند بیست هزار فرسنگ زیر دریا و جزیره‌ی اسرارآمیز.

ساخته شد. در ۱۹۴۸، موشکها تا مرز فضا رسیدند.

سامانه‌های مایکروویو چندکانالی که صدها مسیر صدا، اطلاعات و تصاویر تلویزیونی را به فضا می‌فرستادند در ۱۹۴۰ کار خود را شروع کردند.

در ۱۹۶۰، کمپانی AT یک بالن غول‌آسا را به فضا فرستاد. این بالن علایم رادیویی وسیعی را به زمین منتقل می‌کرد.

ماهواره‌های مخابراتی چگونه اختراع شدند؟

کمپانی AT در طراحی نخستین ماهواره‌های مخابراتی (که آن را تله‌استار می‌نامید) با مشکلات متعددی روبرو بود. نخستین اشکال در نوع مدارهای آن بود.

دومین مشکل نیروی ارسال‌کننده‌ی علایم بود. ماهواره می‌باید در مدار ۴۵۰۰ کیلومتر بچرخد تا بتواند علایم نیرومندی را از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر منتقل کند.

سومین مشکل وزن ماهواره بود. حداکثر وزن این سفینه‌ها نمی‌توانست از ۹۰کیلو بیشتر باشد. وزن زیادتر پرواز سفینه را بسیار دشوار می‌کرد. سازندگان ماهواره ناچار بودند از مدارهای پایینتر استفاده کنند تا به نیروی کمتری برای انتقال پیامها احتیاج باشد. به‌جای آن‌که آنتنهای سنگینتری روی ماهواره‌ها نصب شود، می‌باید آنتنهای زمینی بزرگتر ساخته شوند. مدار ماهواره‌ها هم به ۱۰۰۰۰ کیلومتری تقلیل داده شد. وزن سفینه‌ها به حدود ۸۰ کیلوگرم تقلیل داده شد. باتریهای سبکتری برای این ماهواره‌ها طراحی گردید.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

تله‌استار I، شش ماه عمر کرد. اما در همین شش ماه ارتباطات بین قاره‌ای را دگرگون کرد.

در ۱۹۶۳، ماهواره دیگری ساخته شد که به مدار ۴۰۰۰ کیلومتری فرستاده شد.

حوالی ۱۹۸۰ ماهواره‌ها دنیای ارتباطات راه دور را در اختیار گرفتند.

اکنون حدود ۱۳۰۰ ماهواره‌ی فعال در اطراف زمین درحال گردش هستند که ۱۶۰ عدد آنها برای ارتباطات اقتصادی به کار می‌روند. فضانوردانی که به فضا می‌روند از شلوغی ترافیک فضایی سخن می‌گویند؛ درست مثل آن‌که آزادراهی شلوغ را توصیف کنند.



حقایق سرگرم‌کننده: ماهواره‌های مخابراتی اکنون قادرند یک ماهی را در اقیانوس دنبال کنند.


جک کیلبی

ماشین‌حساب

سال اختراع: ۱۹۶۸

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای دستی برای انجام محاسبات ریاضی اصلی.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ جک کیلبی و جری مری‌مان[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ماشین‌حسابهای دستی، محاسبات سریع و قابل اطمینان جبری و حسابی را ممکن می‌سازند. آنها درعین کوچکی و فشردگی بسیار ارزان هستند. با اختراع آنها هر اداره، خانه و هر شخص قادر شد محاسبات پیچیده را به‌راحتی و با اندکی آموزش انجام دهد. ماشین‌حساب نحوه‌ی انجام محاسبات را بسیار ساده کرد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

محاسبات ریاضی چنان اهمیتی برای بشر دارد که پنج عنوان از اختراعات بزرگ بشری در این زمینه قرار گرفته است. چهار اختراع قبل از ماشین‌حساب عبارتند از: چرتکه، ماشین‌حساب اهرمی، خط‌کش محاسبه و رایانه‌ی دیجیتالی. منشاء اختراع چرتکه در تاریخ گم شده است. بعدها نوع جدیدی از آن در مصر و چین، حوالی ۱۹۰ میلادی پیدا شد. حال آن‌که سالها قبل از آن در بابِل این وسیله مورد استفاده بوده است.

1. Jack Kilby and Jerry Merryman

چرتکه هنوز به دلیل سرعت محاسبه‌اش در چین مورد استفاده قرار می‌گیرد. در ۱۹۴۷، یک منشی ژاپنی با چرتکه در برابر یک امریکایی با ماشین‌حسابی اهرمی قرار گرفت. ژاپنی به‌راحتی مسابقه را برد.

جان ناپیر اسکاتلندی نخستین ماشین مکانیکی محاسبه را در ۱۶۰۶ اختراع کرد. ناپیر به دلیل اختراع سامانه‌ی ریاضی لگاریتم و نظریه‌ی جدا کردن یک عدد کامل از بخشهای اعشاری با نقطه (در ایران با این علامت /) معروف است.

در ۱۶۷۳، مخترع، ریاضیدان و فیلسوف، گوتفیلد لایبنیتز ماشین‌حساب فلزی اختراع کرد که می‌توانست عمل ضرب را با جمع مکرر و ذخیره کردن آن در حافظه، انجام دهد.

نخستین ماشین‌حساب اهرمدار که با موفقیت پا به بازار گذاشت در ۱۸۸۶ به دست ویلیام بارو اختراع شد و قبل‌از ماشین‌تحریر و تلفن، ابزار ضروری هر دفتر کاری شد.

در ۱۶۲۱، ریاضیدان انگلیسی ویلیام اوزت رنه با استفاده از لگاریتم ناپیر خط‌کش محاسبه را اختراع کرد. خط‌کش محاسبه ابزار دست مهندسان و دانشمندان شد. هرچند خارج از حیطه‌ی این دو حرفه مقبول عام واقع نشد. در ۱۹۷۲، وقتی ماشین‌حسابهای دستی وارد بازار شد خط‌کش محاسبه عملاً از دور خارج گردید.

ماشین‌حساب الکترونیک چگونه اختراع شد؟

ترانزیستور در ۱۹۴۷ اختراع شد. جک کیلبی در ۱۹۵۸ ریزتراشه را اختراع کرد و از آن زمان در حوزه‌ی میکروالکترونیک، مدارهای حافظه و مدارهای منطقی انقلابی برپا گردید.

رایانه‌ها در ۱۹۴۰ اختراع شدند، اما به اندازه حجم یک اتاق جا می‌گرفتند و به متصدیان کارآزموده‌ای نیاز داشتند. هنوز رایانه‌ی شخصی در مخیله‌ی کسی نمی‌گنجید.

جک کیلبیِ که به‌دلیل اختراع ریزتراشه معروف شده بود و مری‌مان برای شرکت ابزار تکزاس کار می‌کردند؛ یکی از شرکتهایی که درصدد ساخت رایانه‌های کوچک بود.

یک‌روز که کیلبی در این شرکت مشغول به‌کار بود سروصدای زیاد ماشین‌حسابهای اهرمدار او را به فکر انداخت: چرا از ریزتراشه‌ها و مدارهای بسیار ظریفی که به تبع آنها ساخته شده بود در ساخت ماشین‌حساب استفاده نکند.

کیلبی و مری‌مان به این نتیجه رسیدند که دیودهای نوری برای ساخت یک ماشین‌حساب الکترونیک وسیله‌ی مناسبی است. زیرا انرژی اندکی مصرف می‌کرد به نیروی زیاد باتری احتیاج نداشت. آن دو در کمتر از یک سال موفق به ساخت این نوع ماشین‌حساب شدند.

بزرگترین مشکلی که آنها با آن روبرو شدند ساخت قالب یا چهارچوبی بود که این دستگاه را در آن جا دهند.

ماشین‌حساب ساخت آنها قادر به انجام جمع، تفریق، ضرب و تقسیم بود. طول آن ۱۲ سانت و عرض آن ۷/۵ سانت بود و ۳۰۰ گرم وزن داشت و در سال ۱۹۷۲ قیمت آن ۱۲۰ دلار بود.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

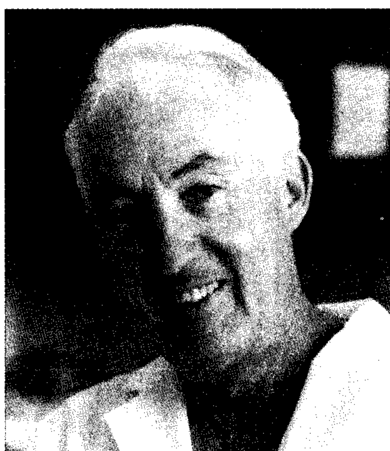
ظرف پنج سال قیمت این ماشین‌حسابها به کمتر از ۱۰ دلار رسید، و هر دانش‌آموز دبستانی یکی از آنها را در اختیار داشت و می‌توانست محاسبات مفصلی را با آن انجام دهد. از جمله حساب، جبر و هندسه و حل معادلات. اکنون ماشین‌حسابها هر جنبه از زندگی ما را دگرگون کرده‌اند.



حقایق سرگرم‌کننده: هرساله در هنگ‌کنگ مسابقه‌ای میان ماشین‌حساب و چرتکه برگزار می‌شود و تابه‌حال چرتکه برنده بوده است.

پیونداعضا

سال اختراع: ۱۹۷۲



نورمن شام‌وی

این اختراع چیست؟ فناوری تعویض عضو ناقصی از بدن انسان با عضو اهدایی انسانی دیگر.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ فناوری جراحی: نورمن شام‌وی[1] (امریکا)
داروهای تعلیق ایمنی بدن: ژان- فرانسوا بورل[2] (سوییس)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

اندامهای حیاتی (قلب، شش، کلیه، کبد و غیره) می‌باید به‌درستی کار کنند تا حیات ممکن شود. هنگامی که هریک از این اعضا به‌دلیلی فرسوده یا ناقص شوند و نتوانند وظیفه‌ی خود را انجام دهند ما می‌میریم. پیوند اعضا به هزاران نفر فرصت دوباره‌ای برای زندگی داده است. اندامهای بیمار با اندامی اهدایی تعویض می‌شود.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

پیوند پوست یک انسان به انسان دیگر کار تازه‌ای نیست، همین‌طور پیوند استخوان. این پیوندها ۳۰۰۰ سال عمر دارند. عمل جراحی معمولاً خوب انجام می‌شد، اما عضو پیوند شده معمولاً پلاسیده می‌شد و از بین می‌رفت و کسی دلیل آن را نمی‌دانست.

---

1. Norman Shumway
2. Jean-Francois Borel

این جراحیهای پیوند معمولاً روی اعضای غیرحیاتی انجام می‌شد. هیچ‌کس جرات پیوند اعضای حیاتی را نداشت، زیرا یقین داشتند که باعث مرگ بیمار خواهند شد.

پیوند اعضا چگونه اختراع شد؟

برای آن‌که پیوند اعضا عملی شود می‌باید دو اختراع صورت گیرد: روند مناسب جراحی قطع عضو و به حال تعلیق درآوردن سامانه‌ی دافعه‌ی بدنی که عضو به آن پیوند می‌شد. فناوریهای جراحی خیلی سریع و ۲۰ سال قبل از داروهای تعلیق درآورنده سامانه‌ی دفاعی بدن پیدا شده بود.

جراح فرانسوی الکسیس کارل اوایل قرن بیستم روشهایی برای دوختن سیاهرگها و سرخرگها پیدا کرده بود. این روشها به جراحان اجازه داد که عضو اهدا شده را بطور موفقیت‌آمیز به بدن بیمار پیوند کنند و رگهای خونی را به‌هم بدوزند.

اوایل دهه ۱۹۳۰ جراحان بطور مکرر تلاش کردند که کلیه‌ی حیوانات را به یکدیگر پیوند زنند. تمام موارد شکست خورد، مگر در مواردی که پیوند میان مادر و فرزند بود.

دکتر فرانک مان نخستین فردی بود که پیوند کلیه میان انسانها را در ۱۹۳۴ انجام داد. عمل جراحی با موفقیت انجام گردید اما بیمار فوراً به‌دلیل رد عضو مُرد. دومین عمل جراحی بر روی مردی ۵۴ساله و به سال ۱۹۵۴ انجام شد. اهداءکننده‌ی کلیه برادر دوقلوی او بود. هردو نفر به مدت ۲۵ سال زنده ماندند.

پیوند قلب بسیار ساده‌تر است از پیوند کلیه. در ۱۹۴۶ دکتر اتحاد جماهیر شوروی، کلیه‌ها و قلب سگی را به سگ دیگر پیوند زد. حیوان ۹/۵ ساعت زنده ماند.

در اواخر دهه ۱۹۵۰ دکتر نورمن شام وی سعی کرد دستگاهی بسازد که درحین عمل پیوند، وظیفه‌ی ششها و قلب را انجام دهد. دستگاه او در ۱۹۶۶ کامل شد و شامل تلمبه، سامانه اکسیژن‌رسانی، صافیها و تنظیم فشار بود.

در همان سال او وسیله‌ای برای سرد کردن قلب ابداع کرد. این دستگاه به جراحان اجازه می‌داد بدون آن‌که جریان خون به قلب متصل باشد قلب را سالم نگه دارند و صدمه‌ای به آن وارد نشود.

در ۱۹۶۷ کریستیان بارنارد جراحی از افریقای جنوبی از ابزار و روش جراحی دکتر شام‌وی استفاده کرد. او قلب بیمار ۵۵ساله‌ای را با قلب زن ۲۲ ساله‌ای که در تصادف کشته شده بود عوض کرد. مرد به مدت ۱۸ ماه زنده بود و عاقبت براثر ذات‌الریه درگذشت.

نخستین تلاشها برای جلوگیری از واکنش سامانه‌ی دفاعی بدن در ۱۹۵۸ آغاز شد. زنی که

در بیمارستان منتظر نوبت خود برای تعویض کلیه بود بطور تصادفی در معرض تشعشع مواد رادیواکتیو قرار گرفت. وقتی عمل انجام شد سامانه‌ی دفاعی بدن او واکنش نشان نداد. گرچه عوارض بعدی زیاد بود بنابراین این روش کنار گذاشته شد.

پزشکان به مطالعه‌ی تاثیر چندین داروی ترکیبی در این زمینه پرداختند. سرانجام در ۱۹۷۲ زیست شیمیدان سوییسی ژان-فرانسوا بورل کشفی انجام داد که عمل پیوند را ممکن کرد. او قارچی را پیدا کرد که وقتی بر روی بدن حیوانات آزمایش شد واکنش سامانه‌ی دفاعی بدن را به بافتهای خارجی متوقف نمود.

بورل نمونه‌ای آزمایشگاهی از این ترکیب ساخت و نام آن را سیکلوسبورین[1] گذاشت. سیکلوسبورین واکنش بدن را تا ۹۰ درصد کاهش داد. درصد زنده ماندن از ۱۵ درصد به ۸۰ درصد رسید.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

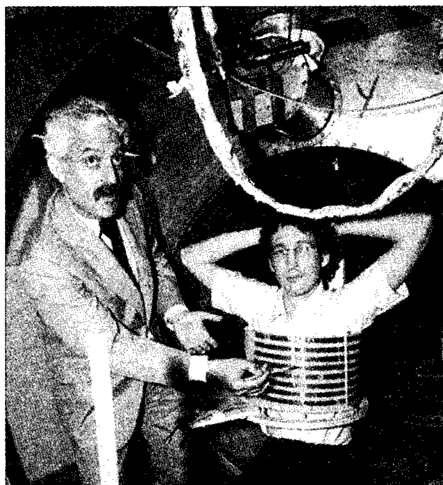
در ۱۹۸۰، هشتاد درصد بیماران قلبی دکتر شام وی حداقل یک سال زنده ماندند. بیماران کلیوی در یک سال ۹۰ درصد زنده ماندند.

در سال ۲۰۰۰ این درصد به ۸۷ درصد برای بیماران قلبی و ۹۵ درصد برای بیماران کلیوی رسید. تعداد جراحیها ۱۵۰۰۰ شده بود. گرچه سیکلوسبورین عوارض جانبی شدیدی هم دارد و پزشکان در جستجوی داده‌های مناسبتری هستند.



حقایق سرگرم‌کننده: در ۷ اوت ۱۹۹۷، سارا مارشال معده، کبد و مثانه‌ی جدیدی را از طریق پیوند اعضاء دریافت کرد. او در زمان عمل جراحی ۱۷۷ روز عمر داشت.

1. Cyclosporin



ریموند دامادین

ام آر آی (تصویرسازی با تشدید امواج میدان مغناطیسی)

سال اختراع: ۱۹۷۷

این اختراع چیست؟ روندی که با استفاده از میدان مغناطیسی و امواج رادیویی تصویری از بدن فراهم می‌کند و اطلاعات فراوانی درباره‌ی ساختمان سلولی به‌دست می‌آورد.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ ریموند دامادین[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ام‌آرآی پنجره‌ای به درون بدن انسان باز کرد و انقلابی در تشخیص بیماریها به‌وجود آورد. ام‌آرآی تصاویری ایمن و بدون خطر از بدن به‌دست می‌دهد که تشخیص سرطان و دیگر بیماریها را ممکن می‌سازد و جراحان را قادر می‌کند از اسرار نهفته درون بدن، بدون جراحیهای مخرب آگاه شوند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

فیزیکدانی به نام ایسادور رابی، نخستین‌بار روش استفاده از تصاویر میدان مغناطیسی هسته‌ای (ان‌ام‌آر) را ابداع کرد. در ۱۹۴۱ دستگاهی براساس این اصول ساخته شد. این روش به فیزیکدانها اجازه می‌داد درون ملکولها و ذرات اتمی را مشاهده کنند.

---

1. Raymond Damadian

ریموند دامادین در ۱۹۳۶ متولد شد و در سرطان‌شناسی تخصص گرفت. او مطالعات وسیعی در فیزیک انجام داد. در دهه‌ی ۱۹۶۰ به دردهای شدیدی در شکم مبتلا شد. اطبا به آزمایشهای گوناگون ازجمله آزمایش خون، اشعه‌ی ایکس و غیره پرداختند اما نتوانستند علت بیماری او را پیدا کنند. دامادین مصمم شد خود به تحقیق بپردازد.

در ۱۹۷۰ او که سعی در نمونه‌برداری و تصویرسازی از بافتهای سرطانی داشت دست به آزمایشی زد. او عملکرد انام‌آر را بر نمونه‌های شیمیایی دیده بود و فکر کرد این روش ممکن است به او کمک کند.

او بافتهای سرطانی و غیرسرطانی را در معرض میدان مغناطیسی شدید قرار داد و متوجه شد که سلولهای سرطانی مدت‌زمان بیشتری طول می‌کشد تا به سطح انرژی قبلی خود برسند تا سلولهای سالم.

او در دو سال بعد دستگاهی ساخت که می‌توانست نقشه‌ای از سلولهای سرطانی بدن، بدون انجام عمل جراحی، ارایه دهد. اما اشکالی در کار بود. دستگاه او می‌باید آن‌قدر بزرگ باشد که نقشه‌ی کاملی از بدن ارایه دهد. فیزیکدانها نمی‌توانستند به او کمکی کنند زیرا چیزی از کاربرد انام‌آر بر روی سلولهای بدن نمی‌دانستند.

دامادین به همراه اعضای گروهش می‌باید تک‌تک اجزاء دستگاه را خود بسازند. او دستگاهش را در ۱۹۷۷ ساخت که بسیار بزرگ بود.

یکی از دستیارانش به درون این دستگاه رفت و پنج ساعت بعد دامادین نخستین نقشه از درون بدن را به‌دست آورد. اطباء از دقت و ریزنگاری دستگاه تعجب کرده بودند.

سال بعد نام دستگاه را از انام‌آر به ام‌آرآی تغییر داد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

با استفاده از قطعات دقیقتر، زمان نقشه‌برداری از چهار یا پنج ساعت به ده یا پانزده دقیقه رسید. اکنون تمام بیمارستانها و مراکز پزشکی از دستگاه ام‌آرآی برای تشخیص و عملهای جراحی استفاده می‌کنند.



حقایق سرگرم‌کننده: وجود اشیاء فلزی در اتاق ام‌آرآی خطرناک است. میدان مغناطیسی شدید می‌تواند کلید، حلقه و خودنویس را از جیب بیمار بیرون بکشد و با سرعت مرگباری به پرواز درآورد.



استیو وزنیاک

رایانه‌ی شخصی

سال اختراع: ۱۹۷۷

این اختراع چیست؟ رایانه‌ای فعال و قابل برنامه‌ریزی که فرد می‌تواند با آن کار کند.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ استیو وزنیاک[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

رایانه‌های شخصی نحوه‌ی کار، بازی و ارتباط ما را از نو تعریف کرده‌اند. رایانه‌های شخصی قدرت رایانه را به افراد، مدارس، خانه‌ها نشان دادند. رایانه‌های شخصی رشد ارتباطات و اینترنت را ممکن ساختند.

رایانه‌های شخصی نه‌تنها جای ماشینهای اداری و حساب را گرفتند، بلکه روشی برای ارتباط فردی و تجاری فراهم آوردند. از رایانه‌های شخصی برای بازی، گوش کردن به موسیقی و تماشای فیلم هم می‌توان استفاده کرد.

اکنون رایانه‌های شخصی همانند ساعت مچی، خودرو یا برق بخش جدایی‌ناپذیر از زندگی ما هستند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

نخستین رایانه در اوایل دهه‌ی ۱۹۴۰ ساخته شد. این رایانه‌ها به اندازه‌ی یک اتاق حجم داشتند

1. Steve Wozniac

و حرارت لامپها و رله‌های مکانیکی آنها بسیار زیاد بود. کار کردن با آنها به گروهی از متصدیان فعال و ماهر نیاز داشت. این رایانه‌ها را می‌باید در اتاقهای مخصوص با دستگاه تهویه قرار داد و رطوبت هوا را خارج کرد.

باردین و شاکلی در ۱۹۴۷ ترانزیستور را اختراع کردند و دیگر احتیاجی به لامپهای خلاء حجیم که تولید حرارت می‌کردند، نبود. حجم رایانه به یک‌دهم تقلیل پیدا کرد. در ۱۹۵۸ جک کیلبی ریزتراشه را اختراع کرد که یک مدار کامل الکتریکی بود که روی قطعه‌ی کوچکی از سیلیس جا گرفته بود.

سرانجام اختراع تِد هاف، یعنی ریزپردازنده در ۱۹۶۹ حجم رایانه را باز هم کوچکتر کرد.

رایانه‌ی شخصی چگونه اختراع شد؟

نخستین رایانه شخصی کوچک، آلتر ۸۰۰۰ نام داشت که در ۱۹۷۵ به بازار آمد. بیل گیتس (بنیانگذار مایکروسافت) در ۱۹۷۵ سامانه‌ی کارکرد آن را نوشت. این نخستین برنامه‌ریزی بیل گیتس بود.

در ۱۹۷۴، کمپانی اینستل تراشه ریزپردازنده‌های ۸۰۸ را به بازار فرستاد. یکی از نخستین کسانی‌که توجهش به قدرت این تراشه جلب شد استیو وزنیاک ۲۴ ساله بود.

وزنیاک ۱۱ ساله بود که فکر ساخت نخستین دستگاه الکترونیکی به سرش زد. او شروع به ساخت این دستگاه کرد و بزودی میز کار، تختخواب و کف اتاقش پر از سیم و پیچ و افزار و ترانزیستور رزیستور شد.

اتاق کار او به میز آشپزخانه و کف اتاق نشیمن هم کشانده شد. هنگامی‌که کار را تمام کرد دستگاهش بزرگتر از میز آشپزخانه شده بود. اما وقتی کلید را زد دستگاه شروع به کار کرد. او در سن ۱۱سالگی ماشینی ساخته بود که می توانست صدای تیک ـ تاک ـ تو دربیاورد.

در دبیرستان او رییس باشگاه الکترونیک مدرسه شد و به آموزش همکلاسیهایش پرداخت. او ناچار شد مدرسه را به دلایل مالی ترک کند و در یک شرکت الکترونیک به کار پرداخت. سپس به شرکت دیگری رفت که کارکنان او درصدد ساختن قطعات جدید رایانه و بازیهای ویدیویی بودند. کار او نوعی تفریح محسوب می‌شد و از آن لذت می‌برد. وزنیاک درصدد بود تا چیزی بسازد که دوستانش را تحت تاثیر قرار دهد و با مدارهای جدید و استفاده از تراشه‌های ریزپردازنده، رایانه‌ای کوچک ساخت و آن را به مونیتور (صفحه تلویزیون)، برق، ترانسفورماتور و کلید متصل کرد. دوستانش فوراً به اهمیت دستگاه او پی بردند. تا آن زمان هیچ‌گاه رایانه‌ای به این کوچکی ساخته نشده بود. ساخت این دستگاه ارزان

بود و استفاده از آن آسان.

وزنیاک و دوستش استیو جابز محفظه‌ای پلاستیکی برای این دستگاه ساخته، نام آن را اَپل[1] گذاشتند زیرا دنبال چیز جدیدی بودند و این دستگاه بوی تازگی می‌داد. در سال ۱۹۶۷ آنها کمپانی اَپل را تاسیس کردند و به ساخت این رایانه درحد انبوه مشغول شدند.

در ابتدا تعداد کمی از این رایانه را فروختند. وزنیاک متوجه شد رایانه‌ی او نیاز مشتریان را برطرف نمی‌کند. او به ساخت رایانه‌ی نیرومند دیگری مشغول شد که به‌راحتی قابل برنامه‌ریزی بود و می‌توانست نمودارهای رنگی را به‌خوبی نمایش دهد. نتیجه‌ی کار او اَپل ۲ بود. ظرف یک سال این رایانه مقام اول فروش را به‌دست آورد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

جابز و وزنیاک شرکت اَپل را به سال ۱۹۷۷ و در یک گاراژ تاسیس کردند و نخستین رایانه‌ی خود را آن‌جا ساختند. در سال ۱۹۹۰ آنها میلیونها عدد اَپل ۲ را به فروش رسانده بودند.

ماوس (موشواره) در ۱۹۶۴ به دست داگلاس انگلبارت اختراع شد و در ۱۹۸۳ به عنوان بخشی از رایانه‌ی اپل مک‌کیناش به بازار ارایه گردید. در ۱۹۸۱، بیل گیتس، داس و مایکروسافت و بیسیک را درست کرد. چند سال بعد سامانه‌ی ویندوز به بازار آمد.

رایانه‌های شخصی ظرف ۲۵ سال بخش جدایی‌ناپذیر کار، مطالعه، ذخیره‌ی اطلاعات، سرگرمی، ارتباطات، مدیریت و اقتصاد شده‌اند. فقط کسانی‌که تخیل قوی دارند می‌دانند که این دستگاه در آینده باعث چه تحولاتی خواهد شد.



حقایق سرگرم‌کننده: اکنون حدود ۵۰۰۰۰ ویروس رایانه‌ای سرگرم خرابکاری هستند و هرروز در فضای سایبری یک ویروس جدید درست می‌شود.

1. Apple



رابرت جارویک

قلب مصنوعی

سال اختراع: ۱۹۸۱

این اختراع چیست؟ وسیله‌ای مکانیکی که می‌تواند جانشین قلب انسان شود.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ رابرت جارویک[1] (امریکا)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

ما تا زمانی زنده هستیم که قلبمان به تپیدن ادامه دهد. هنگامی‌که قلب ما از حرکت بازایستد، می‌میریم. بیماری قلب رتبه‌ی اول را در مرگ‌ومیر به خود اختصاص داده است. قلب مصنوعی توانسته این درصد بالا را کاهش دهد.

پیوند قلب احتیاج به یک اهدا کننده دارد. می‌باید کسی بمیرد تا کسی دیگر بتواند زندگی کند. اما در مورد قلب مصنوعی چنین نیست. ذخیره‌ی بی‌پایانی از قلب مصنوعی در بیمارستانها وجود دارد تا بتواند زندگی انسانها را نجات دهد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

جراحی قلب باز در ۱۹۵۰ با تعویض دریچه‌ی قلب بیمار آغاز شد. این‌گونه جراحیها بسیار خطرناک و گران‌قیمت بود.

---

1. Robert Jarvik

پیوند موفقیت‌آمیز قلب در ۱۹۷۰ آغاز شد، اما اهدا کنندگان قلب نادر بودند. اغلب اوقات بیمار قبل از آن‌که اهدا کننده‌ای پیدا شود می‌مُرد.

قلب مصنوعی چگونه اختراع شد؟

در ۱۹۴۵ اطباء روسی قلبی پلاستیکی را در سینه‌ی سگی قرار دادند. سگ ۴۵ دقیقه زنده ماند. در ۱۹۵۸ ویلیام کولف قلبی از جنس کلراید پلی وینیل که دو حفره داشت در سینه‌ی سگی جا داد. این حیوان ۹۰ دقیقه زنده ماند. کولف در ۱۹۶۵ قلبی از جنس سیلیکان و پلاستیک برای گوساله‌ای ساخت.

در ۱۹۶۹ جراحی به نام دنتون کولی قلبی مصنوعی را در سینه‌ی انسان قرار داد. بیمار سه روز با این قلب زنده ماند و بعد قلبش را با قلب انسان دیگری عوض کردند. در آن مدت کوتاه قلب علایم پس زدن را نشان داد.

در ۱۹۷۹ گروهی متشکل از مراکز پزشکی دانشگاهی سرگرم کار بر روی قلب مصنوعی بودند. یکی از این مراکز در دانشگاه یوتا بود و سرپرستی آن را دکتر رابرت جارویک ۲۹ ساله برعهده داشت.

زمانی‌که جارویک ۳۰سالگی خود را جشن گرفت، گروه او تعریف قلب مصنوعی را مشخص کرد. این قلب می‌باید هر دقیقه پنج لیتر خون (متوسط جریان خون در یک قلب بالغ) را تلمبه کند، می‌باید آرام بتپد، گرمای کمی تولید کند، می‌باید از موادی تهیه شده باشد که بدن را رد نکند، تلمبه می‌باید بتواند ۱۰ سال بدون احتیاج به تعمیر کار کند، می‌باید از حرکات قلب طبیعی پیروی کند. یعنی تپش و ضربان داشته باشد (و نه مثل تلمبه‌های معمولی فقط خون را تلمبه کند)، سرانجام می‌باید باتری قابل شارژ داشته باشد.

جارویک برای دریچه‌ها و متصل‌کننده‌ها مواد پلاستیکی جدیدی را انتخاب کرد تا جای سرخرگها و سیاهرگهای آسیب‌دیده را بگیرد. این مواد طوری بود که سامانه‌ی دفاعی بدن به آنها واکنش شدیدی نشان نمی‌داد. جارویک هریک از موارد فهرست شده را بر روی گوساله‌هایی که برای تحقیق در اختیار داشت آزمایش می‌کرد.

بعد از آزمایشهای متعدد، کار را بر روی طرح تلمبه‌های هوایی متمرکز کرد. این تلمبه‌ها سبک، آرام و ساخت آنها آسان بود یک موتور DC برقی نیروی تلمبه را فراهم می‌کرد که هوا را به درون دو حفره‌ی مصنوعی ــ که نقش دهلیز و بطن را بر عهده داشتند ــ می‌راند. دیافراگمهای قابل ارتجاعِ درونِ این حفره‌ها، در واکنش با فشار هوا باد می‌کرد و خون را از

قلب بیرون می راند و به ششها یا بدن می رساند. فقط یک دریچه‌ی تفلون، دو حفره‌ی قلب را از هم جدا می‌کرد.

یک زمان‌سنج الکترونیک فشار و سرعت تلمبه به همراه آهنگ بازوبسته شدن دریچه‌ها را تنظیم می‌کرد. در ۱۹۸۱ گروه جارویک این تلمبه را به مدت پنج سال آزمایش و اصلاح و دوباره آزمایش کرده بود.

بیماران می‌باید جلیقه‌ای باتری‌دار را به تن کنند. سیمهای برق از این باتری از طریق پوست بیمار به قلب مصنوعی متصل می‌شد. جارویک یک باتری قابل تعویض از جنس لیتیوم درون قلب قرار داد. این باتری حدود ۳۰ دقیقه نیروی قلب را ــ در زمان حمام رفتن بیمار ــ تامین می‌کرد.

هنگامی‌که آزمون بر روی حیوانات کامل شد، جارویک به کمک جراحان این دستگاه را در سینه یک بیمار جا داد. عمل در ۸ ساعت به پایان رسید و نخستین قلب مصنوعی در سینه‌ی بیمار آغاز به کار کرد.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

بیمار حدود ۴ ماه زنده ماند. مرگ او البته ناراحت‌کننده بود، اما غیرقابل انتظار نبود. سه بیمار بعدی بیشتر دوام آوردند اما دچار عفونت در محل عبور لوله‌ها از پوست شدند.

جارویک طراحی قلب خود را تغییر داد. در سال ۲۰۰۰ قلبی به اندازه‌ی انگشت شست ساخت و آن را در سینه‌ی بیماری ۶۱ ساله جا داد. بیمار هنوز زنده است، راه می رود، سفر می‌کند و زندگی عادی دارد.

ظرفیت تکامل قلب مصنوعی بسیار زیاد است. این صنعت هنوز دوران طفولیت خود را طی می‌کند و درست همانند خودروی فورد مدل T، زمخت است و کارآیی فراوانی ندارد، اما به‌هرحال نقطه‌ی آغازی امیدوارکننده محسوب می‌شود.


حقایق سرگرم‌کننده: قلب انسان سالم هرروز ۱۰۰۰۰۰ بار می تپد!

تار شبکه‌ی جهانی

سال اختراع: ۱۹۹۱



تیم برنرز-لی

این اختراع چیست؟ مجموعه‌ای از برنامه‌های نرم‌افزاری که برای جستجوی آسانتر در شبکه‌های رایانه‌ای طراحی شده و با استفاده از اتصالهای درون متنی رایانه‌ها به‌هم متصل می‌شود.

چه کسی آن را اختراع کرد؟ تیم برنرز-لی[1] (سوییس)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

اینترنت و تار شبکه‌ی جهانی، دنیا و اطلاعات گسترده‌ی آن را در لبه‌ی انگشتان ما قرار داده است ــ بهترین منابع و بهترین محصولات، هنر، اطلاعات، نقشه‌ها، نشانیها... به‌نظر می آید هرآنچه بشر می‌خواهد در این تار شبکه وجود دارد.

تار شبکه‌ی جهانی مدارس، آموزش و پرورش، خرید و بازاریابی و انتقال محصولات و اندیشه‌ها و نظریه‌های سیاسی را ممکن کرده است.

از همه مهمتر تار شبکه هنوز دوران طفولیت خود را می‌گذراند و تاثیر آن بر روی زندگی ما تازه آغاز شده است. به‌نظر می رسد حدومرزی برای گسترش این اختراع وجود ندارد.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

مردم به‌هم نامه می‌نوشتند، با تلفن حرف می زدند، به دیدار هم می رفتند، از دفتر تلفنهای

---

1. Tim Berners-Lee

قطور و کاتالوگها استفاده می‌کردند. قفسه‌هایی پر از نقشه‌ها و نشانیها داشتند.

تار شبکه‌ی جهانی چگونه اختراع شد؟

این اختراع بزرگ شامل دو بخش است: اینترنت و تار شبکه‌ی جهانی. اینترنت در اصل سخت‌افزار است و از دهها هزار رایانه‌ای تشکیل شده که همه به‌هم متصلند و هرکس که بتواند به یکی از این رایانه‌ها دسترسی پیدا کند انگار به همه‌ی آنها دسترسی دارد.

اینترنت با اتصال رایانه‌های فردی ظرف ۳۵ سال به‌وجود آمد.

اینترنت در ۱۹۶۷ آغاز به کار کرد و در ابتدا رایانه‌های دانشگاهها و دولت را به‌هم متصل کرد که به اختصار ARPA (آژانس برنامه‌ی تحقیقاتی پیشرفته) خوانده می‌شد. در ۱۹۷۲، رای تاملینسون برنامه‌ی ای-میل را برای ARPA طراحی کرد و علامت @ برای نشانی ای-میل در نظر گرفته شد.

فکر تار شبکه‌ی جهانی به سال ۱۹۸۰ در مرکز تحقیقات علمی اروپا (CERN) شکل گرفت. در آن‌جا فیزیکدان ۲۶ ساله‌ای به نام «تیم برنرز-لی» این سؤال را مطرح کرد که آیا راهی برای استفاده‌ی روزمره از اطلاعات گوناگون ازقبیل دفتر تلفن، مقاله‌های تحقیقاتی، گزارشها، داده‌های تجربی در رایانه وجود دارد؟ هنوز رایانه‌ی شخصی به بازار نیامده بود.

ظرف یک سال، برنرز-لی برنامه‌ای نوشت که به او اجازه می‌داد که به مدارک مختلف دسترسی پیدا کند. در آن زمان او قصد نداشت که این کار را برای استفاده‌ی همگانی، عملی نماید. او متوجه شد که اگر رایانه‌ها برای ذخیره‌سازی، طبقه‌بندی و مبادله اطلاعات مفید هستند می‌باید به آنها آموخت چگونه این اطلاعات و منابع را با رایانه‌های دیگر مبادله نمایند. او درصدد برنامه‌ریزی بود تا رایانه‌های CERN بتوانند این عملیات را انجام دهند.

در ۱۹۸۳، او به این هدف نایل شد. اکنون می‌خواست برنامه‌ای تهیه کند که به رایانه‌ها بیاموزد تا اسناد و مدارک را به‌هم مرتبط کنند. نتایج به‌دست آمده در دسترس همگان قرار گیرد. او به تار شبکه‌ای برای اطلاعات نیاز داشت تا هرکس از اعضاء CERN که می‌خواهد بطور سریع و کارآ به آن دسترسی پیدا کند.

در اواخر دهه ۱۹۸۰ او تصمیم گرفت این شبکه را جهانی کند. در ۱۹۹۱ رایانه‌های خدمت‌رسان خود را به اینترنت متصل کرد و برنامه‌ای ریخت تا به مردم نشان دهد چگونه از آن استفاده کنند. تار شبکه‌ی جهانی متولد شد.

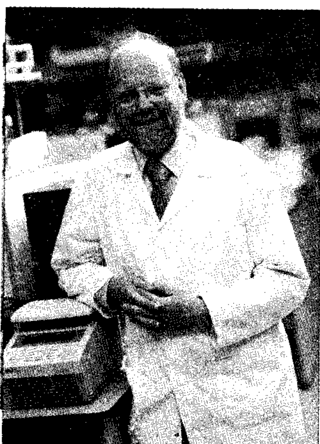
بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

شبکه‌ی برنرز-لی در ۱۹۹۲ روزانه ۱۰۰ عضو جدید پیدا می‌کرد و در ۱۹۹۳ این تعداد به ۱۰۰۰۰ در روز رسید.

خصوصیت شبکه‌ی برنرز-لی این بود که از روی برنامه‌ی دیگری الگوبرداری نشده بود. ظرف مدت کوتاهی شبکه‌ی او اطلاع‌رسانی را برای سراسر جهان ممکن ساخته بود.



حقایق سرگرم‌کننده: تار صفحات گوگل بزرگترین مرجع جهان است و هشت میلیارد صفحه دارد. هنگامی‌که این شرکت در ۱۹۹۸ تاسیس شد. چهار کارمند داشت.


یان ویلموت

شبیه‌سازی غیرجنسی[1]

سال اختراع: ۱۹۹۶

این اختراع چیست؟ نوزادی گیاهی یا جانوری که فقط از یک والد متولد می‌شود و از نظر ژنتیکی دقیقاً شبیه به والد خود هستند.
چه کسی آن را اختراع کرد؟ یان ویلموت و کایت کمپبل[2] (اسکاتلند)

چرا در میان ۱۰۰ اختراع بزرگ قرار دارد؟

شبیه‌سازی همانند فناوری داستانهای علمی-تخیلی است. اما این فناوری امروز در اختیار ماست و فوایدش بیش از آنی است که در مخیله‌ی نویسندگان علمی-تخیلی بگنجد.

فناوری شبیه‌سازی توانایی درمان دهها بیماری مرگبار را دارد و می‌تواند جلو بروز دهها بیماری دیگر را بگیرد. می‌تواند گرسنگی را در جهان کاهش داده، جلو نقایص ژنتیک کودکان را بگیرد. فناوری شبیه‌سازی می‌تواند نقایص د.ان.آ را بگیرد و بسیاری از کودکانی را که با نقیصه ستون فقرات متولد می‌شوند از نشستن روی صندلی چرخدار برهاند.

تاریخچه‌ی اختراع

قبل از آن مردم چه می‌کردند؟

فکر شبیه‌سازی غیرجنسی به ۱۹۳۸ بازمی‌گردد. دانشمند آلمانی هانس اشپلمان تصمیم گرفت هسته‌ی یک سلول را به سلول تخمی منتقل کند که هسته نداشت. این فکر جرقه‌ای از اشتیاق را در ذهن دانشمندان زیست‌شناس روشن کرد. به‌نظر می‌رسید شبیه‌سازی کاملترین راه برای روند مطالعه تقسیم سلول و د.ان.ا و معنای حیات است.

---

1. Cloning 2. Ian Wilmut and Keith Campbell

در ۱۹۶۲، محقق امریکایی جان گرودن سعی کرد تا قورباغه‌ها را شبیه‌سازی کند. او از یک لوله باریک (پیپت) استفاده کرد تا هسته‌ی یک سلول را از جنین قورباغه بیرون کشد و آن هسته را درون تخمک قورباغه‌ی دیگری قرار دهد. با رشد تخمک، شبیه‌سازی کاملی از قورباغه‌ی اهدا کننده به‌عمل آمد اما یک قورباغه‌ی شبیه‌سازی شده در مرحله‌ی بچه‌قورباغه مُرد و به رشد کامل نرسید.

گرچه گرودن شکست خورد اما آزمایش او سنگ راهنمایی در شبیه‌سازی غیرجنسی گردید. او توانسته بود موجودی را شبیه‌سازی کند.

در ۱۹۸۴، دانشمند لهستانی استین ویلادسن نخستین محققی بود که توانست یک پستاندار را شبیه‌سازی کند. او هسته‌ی سلولی جنین یک گوسفند را به سلول تخمک گوسفند دیگری منتقل کرد. آن تخمک فرصت کافی برای تقسیم پیدا کرد.

شبیه‌سازی غیرجنسی چگونه اختراع شد؟

تمام شبیه‌سازیهای قبلی با یک مشکل روبرو و متوقف شده بودند. تنها در صورتی این روند به حرکت درمی‌آمد که هسته‌ی سلولی جنین بسیار جوانی (که کمتر از ۱۲۰ سلول داشته باشد) مورد استفاده قرار می‌گرفت.

آنچه کشاورزان می‌خواستند توانایی شبیه‌سازی گاوی با خصوصیات ممتاز به شکل بالغ، گوسفندی استثنایی یا نمونه‌های برجسته‌ی دیگر بود. هیچ‌کس نمی‌توانست بگوید جنینی که بیش از ۱۲۰ سلول دارد می‌تواند شبیه‌سازی کند. سلولهایی که از جنینهای بزرگتر (یا جانوران زنده) گرفته می‌شد بیش از حد تنوع پیدا کرده بودند که به کار این فرآیند بیایند. مشکل دوم این بود که هر جانوری که از ۱۹۹۴ شبیه‌سازی شده بود به‌طرز اسرارآمیزی در مراحل نوزادی می‌مُرد.

یان ویلموت و کایت کمپبل بر روی فناوری شبیه‌سازی کار می‌کردند. در ۱۹۹۵ آن دو متوجه شدند هرگونه تلاش برای استفاده از سلولهای بالغ در شبیه‌سازی ممکن است به شکست بینجامد، زیرا چرخه‌ی سلولی اهدا کننده و سلول تخمک آهنگ یکسانی باهم ندارند. تمام سلولها چرخه‌ی رشد، استراحت و توقف را طی می‌کنند. اگر هسته‌ی سلول اهدا کننده و سلول تخمک که هسته در آن جا می‌گیرد در مراحل مختلف چرخه‌ی خود باشند، سلول تخمک هسته‌ی جدید را نخواهد پذیرفت.

آن دو، ماهها سعی کردند که سلولهایی پیدا کنند تا در مراحل یکسانی از چرخه‌ی خود باشند، اما موفق نشدند. کمپبل و ویلموت سعی کردند چرخه‌ی سلول اهدا کننده را متوقف

کنند. سرانجام متوجه شدند لازم است تا سلول اهدا کننده را در حالت خواب زمستانی فرو برند و این کار با محروم کردن سلول از بعضی مواد مورد نیاز تغذیه ممکن است. این قضیه مشکل جدیدی را پیش آورد. آنها نمی‌توانستند هسته‌ی در حالت خواب زمستانی را بعد از انتقال به سلول تخمک از این حالت درآورند.

ویلموت پیشنهاد کرد از تکانه‌ی الکتریکی استفاده کنند. در اواخر ژانویه‌ی ۱۹۹۶ آنها سلولهایی را از پستان گوسفندی جدا کردند و آنها را در ظرفی شیشه‌ای به‌حال خواب زمستانی درآوردند. بعد هسته‌ی آنها را جدا کردند. هریک از هسته‌ها را در سلول تخمک گوسفند دیگری قرار دادند و سپس آن را در ظرفی از مواد مغذی گذاشتند؛ بعد بار الکتریکی خفیفی را به مدت چندهزارم یک ثانیه از ظرف عبور دادند.

محققان متوجه شدند که این جریان الکتریکی باعث شد که هم هسته و هم سلول تخمک دوباره بیدار شوند. آهنگ رشد آنها باهم هماهنگ شد و شروع به تقسیم سلولی کردند.

بعد از آن‌که هر جنین در ظرف آزمایش به اندازه‌ی کافی رشد کرد، آن را به رحم گوسفند ماده‌ای منتقل کردند. در ۵ جولای ۱۹۹۶ یکی از این گوسفندهای شبیه‌سازی شده متولد شد و نام آن را دالی گذاشتند.

بعد از آن چه اتفاقی افتاد؟

دویست و پنجاه‌وهفت گوسفند شبیه‌سازی شده همزمان متولد شدند. دالی تنها گوسفندی بود که زنده ماند. تولد او تا ۱۹۹۷، زمانی‌که حق اختراع این روش در دادگاه به ثبت رسید اعلام نشد. بعداً دالی شش بره هم به دنیا آورد.

موفقیت تولید دالی چشمگیر بود زیرا ثابت کرد مواد ژنتیک DNA ــ رمز ژنتیک ــ در سلول پیشرفته‌ی بالغ می‌تواند از نو برنامه ریزی شود تا موجودی کاملاً جدید به‌وجود آورد.

دالی امکان شبیه‌سازی انبوه را به روی جهان باز کرد. در ۱۹۹۸ آزمایشگاههای سراسر جهان به شبیه‌سازی گاو، میمون، موش، بز و اسب مشغول بودند. در ۱۹۹۹ سه شرکت جداگانه اعلام کردند طرح و قابلیت اجرای شبیه‌سازی انسان را دارا هستند.

فناوری شبیه‌سازی در دست دانشمندان است، می‌باید دید آیا بشر می‌تواند از آن بهترین نوع استفاده را بکند؟



حقایق سرگرم‌کننده: در سال ۲۰۰۰ ژاپن توانست ۶ گوساله را از سلولهای پوست و گوش یک گاو به‌وجود آورد.

انجامه‌ی ۱: فهرست مخترعان برجسته

در زیر فهرست ۱۰۰ دانشمند برجسته می‌آید. در جلو نام آنها، اختراع و سالی که این اختراع انجام شده، آمده است.

نام	اختراع	سال اختراع	صفحه
آلفرد نوبل	دینامیت	۱۸٦٦	۱۵۸
آلوا فیشر	ماشین لباسشویی	۱۹۰٦	۲۱۱
آنتوان لومیر	تصاویر متحرک	۱۸۹۵	۲۰۰
آنتون لوون‌هوک	میکروسکوپ	۱٦۵۰	۷۴
آندرس سلسیوس	مقیاس حرارتی	۱۷۴۱	۸۹
اتین لنوار	موتورهای درونسوز	۱۸۵۹	۱۷۷
ادوارد جنر	واکسیناسیون	۱۷۹٦	۱۰۲
ادوین دریک	چاه نفت	۱۸۵۹	۱۵۵
ادوین لند	عکس فوری	۱۹۴۷	۱۳۱
ارشمیدس	پیچ	۲۳۵ ق. م	۲٦
〃	قرقره‌های مرکب	۲۳۰ ق. م	۱۷
ارنست لاورنس	سیکلوترون (شتاب‌دهنده)	۱۹۳۱	۲۲۸
استیو جابز	رایانه‌ی شخصی	۱۹۷۷	۳۰۹
استیو وزنیاک	رایانه شخصی	۱۹۷۷	۳۰۷
ساندرو دلا اسپینا	عینک	۱۲۸۰	۵۳
الساندرو ولتا	باتری الکتریکی	۱۷۹۹	۱۰۸
الکساندر گراهام بل	تلفن	۱۸۷٦	۱۷۰
الیزابت هیزن	نیستاتین	۱۹۴۸	۲٦۲
الیشا اوتیس	بالابر	۱۸۵۲	۱۴۰
الیشا گری	تلفن	۱۸۷٦	۱۷۲
اِلی ویتنی	جین کتانی	۱۷۹۳	۱۰۰
انریکو فرمی	راکتور هسته‌ای	۱۹۴۲	۲۴٦

جورج وستینگهاوس	بهره‌وری برقی	۱۸۹۲	۱۹۲
جوزف بازاگلت	فاضلاب شهری	۱۸۷۵	۱٦۷
جوزف سوان	لامپ برقی	۱۸۷۹	۱۷۹
جوزف لیستر	جراحی گندزدایی‌شده	۱۸٦۵	۱۳۹
جوزف وودلند	بارکد	۱۹۴۹	۲٦۵
جیمز بوگاردس	آسمانخراش	۱۸۸۵	۱۴۰
جیمز وات	موتور بخار	۱۷۹۸	۱۰۵
جیمز هارگریوز	دوک نخ‌ریسی مرکب	۱۷٦۴	۹۴
چارلز بابیج	رایانه	۱۸۵۴	۲۵۱
چارلز بیردسی	غذای منجمدشده	۱۹۲۷	۲۲۲
چارلز تاونز	میزر	۱۹۵۳	۲۸٦
چارلز گودییر	لاستیک والکانیزه	۱۸۳۹	۱۲۸
چستر کارلسون	دستگاه فتوکپی	۱۹۳۸	۲۴۰
دانیل فارنهایت	دماسنج/مقیاس حرارتی	۱۷۱۴	۸۷
دیوید چاپین	باتریهای خورشیدی	۱۹۵۴	۲۷۳
رابرت جارویک	قلب مصنوعی	۱۹۸۱	۳۱۰
رابرت فالتون	کشتی بخاری	۱۸۰۷	۱۱۴
رابرت گدار	موشک (پرواز فضایی)	۱۹۲٦	۲۹۵
رابرت واتسون- وات	رادار	۱۹۳۵	۲۳۱
راجر بیکن	باروت	۱۲٦۱	۵۰
راشل براون	نیستاتین	۱۹۴۸	۲٦۲
رزالین یالو	رادیو ایمیونوآسی	۱۹۵۵	۲۷٦
رنه لینک	استتوسکوپ	۱۸۱٦	۱۱۷
ریچارد ترویتیک	خط‌آهن	۱۸۰۴	۱۱۱
ریموند دامادین	ام‌آرآی	۱۹۷۷	۳۰۵
ژاک شارل	بالون هیدروژن	۱۷۸۳	۹۹
ژان فرانسوا بورل	پیوند اعضا	۱۹۷۲	۳۰۲
ژوزف گلیدن	سیم خاردار	۱۸۷۳	۱٦۴
ژوزف مونیر	بتن مسلح	۱۸٦۷	۴٦
ژوزف و اتین مونتگلفیر	پرواز با اجسام سبکتر از هوا	۱۷۸۳	۹۷
ساموییل اینسول	نیروگاههای برقی	۱۹۰۳	۲۰٦

ساموییل مورس	تلگراف	۱۸۳۸	۱۲۵
سایروس مک‌کورمیک	دستگاه برداشت محصول چندمنظوره	۱۸۳۱	۱۲۳
سِر اسحاق نیوتون	تلسکوپ بازتابی	۱۶۷۰	۷۸
شارل گرهارد	آسپیرین	۱۸۵۳	۱۴۳
شاهزاده هنری	کشتی بادبانی اقیانوس‌پیما	۱۴۱۰	۶۵
فانی فارمر	پیمانه‌ی اندازه‌گیری	۱۸۷۹	۱۸۲
فردیناند کاره	یخچال	۱۸۵۹	۱۵۲
فیلو فارنزورث	تلویزیون	۱۹۲۷	۲۲۵
کاترین گرین	جین کتانی	۱۷۹۳	۱۰۰
کارل بنز	خودرو	۱۸۸۷	۱۸۷
کارل فولر	باتریهای خورشیدی	۱۹۵۴	۲۷۳
کایت کمپبل	شبیه‌سازی غیرجنسی	۱۹۹۶	۳۱۶
کرافورد لانگ	بیهوشی	۱۸۴۷	۱۳۵
کریستوفر شولز	ماشین تحریر	۱۸۶۸	۱۶۱
کریستین هویگنس	ساعت مکانیکی	۱۶۵۷	۸۳
گالیلو گالیله	پاندول ساعت	۱۵۹۴	۸۴
"	تلسکوپ	۱۶۰۹	۷۷
گرترود الیون	شیمی‌درمانی	۱۹۵۰	۲۶۸
گریگوری پینکوس	قرص ضدبارداری	۱۹۵۴	۲۷۱
گوردون گولد	لیزر	۱۹۵۷	۲۸۵
گیدئون ساندبک	زیپ	۱۹۱۳	۱۹۴
گوگیللمو مارکونی	رادیو	۱۸۹۵	۱۹۷
لادیسلاس و گئورگ بیرو	قلم با نوک غلتان	۱۹۳۸	۲۳۷
لویی پاستور	پاستوریزاسیون	۱۸۵۸	۱۴۹
لویی داگر	عکاسی	۱۸۳۸	۱۳۲
لیدی مری ورتلی مونتاگ	واکسیناسیون	۱۷۹۶	۱۰۲
لئوهندریک بکلند	پلاستیک	۱۹۰۹	۲۱۴
مایکل فارادی	موتور برقی	۱۸۳۱	۱۲۰
محمد ابن خوارزمی	صفر	۸۱۰	۴۷
نورمن شاموی	پیوند اعضا	۱۹۷۲	۳۰۲
نیکلا تسلا	جریان متناوب	۱۸۸۸	۱۹۰

نیکلاس اوتو	موتورهای درونسوز	۱۸۷۸	۱۷٦
والاس کاروترز	نایلون	۱۹۳۷	۲۳۴
ورنر فن‌براون	پرواز فضایی	۱۹٦۱	۲۹۴
ولادیمیر زوریکین	لامپ تصویر تلویزیون	۱۹۲۴	۲۲٦
ویتروویوس	چرخ آبی	۲۵۰ ق.م	۳۲
ویت‌کومب جادسون	زیپ	۱۸۹۳	۱۹۴
ویلسون گریت‌بچ	ضربان مصنوعی قلب	۱۹٦۰	۲۹۱
ویلم کولف	دستگاه دیالیز کلیه	۱۹۴۴	۲۵۴
ویلیام تالبوت	عکاسی	۱۸۴۰	۱۳۱
ویلیام شاکلی	ترانزیستور	۱۹۴۷	۲۵۹
ویلیام مورتون	داروهای بیهوشی	۱۸۴٦	۱۳۴
ویلیس کاریرر	دستگاه تهویه‌ی هوا	۱۹۰۲	۲۰۳
هانس بوش	میکروسکوپ الکترونیکی	۱۹۲٦	۷٦
هانس فن‌اوهاین	موتور جت	۱۹۳۹	۲۴۳
هانس لیپرشی	تلسکوپ	۱٦۰۸	۷۷
هانس و زاخاریاس جانسن	میکروسکوپ	۱۵۹۰	۷۴
هاوارد آیکن	رایانه‌ی دیجیتالی	۱۹۴۳	۲۵۰
هنری بسمر	فولاد	۱۸۵٦	۱۴٦
هنری فورد	خط تولید	۱۹۱۳	۲۱٦
یان ویلموت	شبیه‌سازی	۱۹۹٦	۳۱٦
یوهانس گوتنبرگ	دستگاه چاپ	۱۴۵۴	٦۸

انجامه‌ی ۲: اختراعات برحسب شاخه‌ی علمی

در زیر ۱۰۰ اختراع بزرگ به نحوی طبقه‌بندی شده که خواننده بتواند اختراعات فردی را که به شاخه‌ی به‌خصوصی از علم تعلق دارد تشخیص دهد. در هر مقوله اختراعات برحسب سال اختراع قرار گرفته است.

ماهواره‌ی مخابراتی	جری آر. پیرس	۱۹٦۲	۲۹۷

الکترونیک

رایانه‌ی دیجیتالی	هاوارد آیکن	۱۹۴۳	۲۵۰
ترانزیستور	جان باردین و ویلیام شاکلی	۱۹۴۷	۲۵۹
ریزتراشه	جک کیلبی	۱۹۵۸	۲۸۸
رایانه‌ی شخصی	استیو وزنیاک	۱۹۷۷	۳۰۷
تار شبکه‌ی جهانی	تیم برنرز-لی	۱۹۹۱	۳۱۳

حمل و نقل

جاده‌ها	مهندسان رومی	۲۵۰ ق.م	۲۳
کشتی بادبانی اقیانوس‌پیما	شاهزاده هنری	۱۴۱۰	٦۵
نقشه‌های برجسته	جرارد مرکاتور	۱۵٦۹	۷۱
طول جغرافیایی	جان هاریسون و جان کمپبل	۱۷۵۹	۹۰
پرواز با اجسام سبکتر از هوا	ژوزف و اتین مونتگلفیر	۱۷۸۳	۹۷
خط‌آهن	ریچارد ترویتیک	۱۸۰۴	۱۱۱
کشتی بخار	رابرت فالتون	۱۸۰۷	۱۱۴
دوچرخه	جان استارلی	۱۸۸۵	۱۸۴
خودرو	کارل بنز	۱۸۸۷	۱۸۷
هواپیما	برادران رایت	۱۹۰۳	۲۰۸
موتور جت	فرانک ویتل و هانس فن‌اوهاین	۱۹۳۹	۲۴۳
پرواز فضایی	ورنر فن‌براون	۱۹٦۱	۲۹۴

صنعتی و کشاورزی

خیش فلزی	کشاورزان رومی	۱۰۰ ب. م	۳۸
سمنت	مهندسان رومی	۲۸۵ ب. م	۴۴
کوره‌ی بادی	راهبان صومعه‌ی ریوالز	۱۳۵۰	٦۲
دوک نخ‌ریسی مرکب	جیمز هارگریوز	۱۷٦۴	۹۴
جین کتانی	الی ویتنی و کاترین گرین	۱۷۹۳	۱۰۰
موتور بخار	جیمز وات	۱۷۹۸	۱۰۵
موتور الکتریکی	مایکل فارادی	۱۸۳۱	۱۲۰

دستگاه‌برداشت‌محصول چندمنظوره	سایروس مک‌کورمیک	۱۸۳۱	۱۲۳
لاستیک والکانیزه	چارلز گودییر	۱۸۳۹	۱۲۸
فولاد	هنری بسمر	۱۸۵۶	۱۴۶
سیم خاردار	جوزف گلیدن	۱۸۷۳	۱۶۴
موتور احتراق درونی	نیکلاس اوتو	۱۸۷۸	۱۷۶
خط تولید	هنری فورد	۱۹۱۳	۲۱۶
روباتها	جو انگلبرگر و جورج دوول	۱۹۵۶	۲۷۹
لیزر	گوردون گلد	۱۹۵۷	۲۸۵

علوم پزشکی

واکسیناسیون	لیدی مری ورتلی مونتاگ	۱۷۹۶	۱۰۲
〃	ادوارد جنر		
استتوسکوپ	رنه لینک	۱۸۱۶	۱۱۷
داروهای بیهوشی	ویلیام مورتون	۱۸۴۶	۱۳۴
میکروب‌کشها	ایگناز سمل‌وایس	۱۸۴۷	۱۳۷
آسپیرین	شارل گرهارد	۱۸۵۳	۱۴۳
پاستوریزاسیون	لویی پاستور	۱۸۵۸	۱۴۹
دیالیز	ویلم کولف	۱۹۴۴	۲۵۴
نیستاتین	راشل فولر براون	۱۹۴۸	۲۶۲
〃	الیزابت هیزن		
شیمی‌درمانی	گرترود الیون	۱۹۵۰	۲۶۸
قرص ضدبارداری	گریگوری پینکوس	۱۹۵۴	۲۷۱
رادیو ایمیونوآسی	رزالین یالو	۱۹۵۵	۲۷۶
آندوسکوپ	بازیل هیرشوویتز	۱۹۵۷	۲۸۲
ضربان مصنوعی قلب	ویلسون گریت‌بچ	۱۹۶۰	۲۹۱
پیوند اعضا	ژان فرانسوا بورل	۱۹۷۲	۳۰۲
〃	نورمن شام‌وی		
ام‌آرآی	ریموند دامادین	۱۹۷۷	۳۰۵
قلب مصنوعی	رابرت جارویک	۱۹۸۱	۳۱۰
شبیه‌سازی غیرجنسی	یان ویلموت	۱۹۹۶	۳۱۶
〃	کایت کمپبل		

محاسبه‌ها و اندازه‌گیری علمی

قطب‌نمای مغناطیسی	نامعلوم	۸۳ ب. م	۳۵
صفر	محمد خوارزمی	۸۱۰	۴۷
میکروسکوپ	هانس و زاخاریاس جانسن	۱۵۹۰	۷۴
تلسکوپ	گالیلو گالیله	۱۶۰۹	۷۷
بارومتر	اوانجلیستا توریچلی	۱۶۴۳	۸۰
ساعت مکانیکی	کریستین هویگنس	۱۶۵۷	۸۳
دماسنج	دانیل فارنهایت	۱۷۱۴	۸۷
سیکلوترون (شتاب‌دهنده)	ارنست لاورنس	۱۹۳۱	۲۲۸
ماشین‌حساب	جک کیلبی و جری مری‌مان	۱۹۶۸	۲۹۹

نظامی

باروت	راجر بیکن	۱۲۶۱	۵۰
دینامیت	آلفرد نوبل	۱۸۶۶	۱۵۸
سونار	پال لانگوین	۱۹۱۶	۲۱۹
رادار	رابرت واتسون-وات	۱۹۳۵	۲۳۱

نیرو و الکتریسیته

چرخ آبی	ویترو ویوس	۲۵۰ ق. م	۳۲
آسیاب بادی	نامعلوم	۱۲۸۰	۵۶
باتری الکتریکی	الساندرو ولتا	۱۷۹۹	۱۰۸
چاه نفت	ادوین دریک	۱۸۵۹	۱۵۵
لامپ الکتریکی	توماس ادیسون	۱۸۷۹	۱۷۹
جریان متناوب	نیکلا تسلا	۱۸۸۸	۱۹۰
نیروگاههای برقی	ساموییل اینسول	۱۹۰۳	۲۰۶
راکتور هسته‌ای	انریکو فرمی	۱۹۴۲	۲۴۶
باتریهای خورشیدی	دیوید چاپین و سی. فولر	۱۹۵۴	۲۷۳

وسایل شخصی، خانگی، شهری

پیچ	ارشمیدس	۲۳۵ ق. م	۲۶
شیشه	شیشه‌گران سوری	۱۰۰ ق. م	۲۹

کاغذ	تسای لون	۱۰۵ ق. م	۴۱
عینک	آلساندرو دلااسپینا	۱۲۸۰	۵۳
آیینه	صنعتگران ونیزی	۱۲۹۱	۵۹
عکاسی	ویلیام تالبوت	۱۸۴۰	۱۳۱
بالابر و آسمانخراش	الیشا اوتیس	۱۸۵۲	۱۴۰
〃	جیمز بوگاردوس		
یخچال	فردیناند کاره	۱۸۵۹	۱۵۲
فاضلاب شهری	جوزف بازالگت	۱۸۷۵	۱٦۷
پیمانه‌ی اندازه‌گیری	فانی فارمر	۱۸۷۹	۱۸۲
زیپ و بند چسبی	گیدئون ساندبک	۱۸۹۳	۱۹۴
〃	جورج دومسترال	۱۹۵۷	۱۹۴
دستگاه تهویه‌ی هوا	ویلیس کاریر	۱۹۰۲	۲۰۳
ماشین لباسشویی	آلوا فیشر	۱۹۰۷	۲۱۱
پلاستیک	لئو هندریک بکلند	۱۹۰۹	۲۱۴
غذای منجمد	چارلز بیردسی	۱۹۲۷	۲۲۲
نایلون	والاس کاروترز	۱۹۳۷	۲۳۴
قلم با نوک غلتان	لادیسلاس وگئورگ بیرو	۱۹۳۸	۲۳۷
فر مایکروویو	پرسی اسپنسر	۱۹۴٦	۲۵۷
بارکد	جوزف وودلند و برنارد سیلور	۱۹۴۹	۲٦۵

انجامه‌ی ۳ : اختراعات بزرگ بعدی

در زیر تعدادی اختراع بزرگ دیگر آمده است. اهمیت آنها کمتر از ۱۰۰ اختراع بزرگ نیست. این اختراعات علمی زمینه‌ی خوبی برای تحقیق دانش‌آموزان است. هم خودِ اختراع و هم مخترعان.

اختراع	مخترع	سال اختراع
قیچی	چین	۱۵۰۰ ق.م
هندسه‌ی اقلیدس	اقلیدس	۳۰۰ ق.م
خط کش محاسبه	جان ناپیر	۱۶۱۴
تلمبه‌ی تخلیه	اوتو فن‌گوریک	۱۶۵۰
زیردریایی	کورنلیوس دربل	۱۶۲۴
حساب جامعه و فاضله (حسابان)	اسحاق نیوتون	۱۶۶۶
دیگ زودپز	دنیس پاپن	۱۶۷۹
کبریت	رابرت بویل	۱۶۸۰
بطری لیدن	پیتر فان ماشن‌بروک	۱۷۴۶
لاستیک	جوزف پریستلی	۱۷۷۲
"	فیلیپ وان	۱۷۵۹
ژیروسکوپ	ژان برنارد فوکو	۱۸۵۲
فلزیاب	الکساندر گراهام بل	۱۸۷۸
نخستین ریه‌ی مصنوعی	الکساندر گراهام بل	۱۸۷۸
موتورسیکلت	گوتلیب دایملر	۱۸۸۵
لنز چشمی	ایوژن فریک	۱۸۸۷
پله‌برقی	جسو رنو	۱۸۹۴
اوسیلوسکوپ	کارل براون	۱۸۹۷
گیره‌ی کاغذ	یوهان والر	۱۸۹۹
جاروبرقی	اچ. سیسیل بوت	۱۹۰۱
الکتروانسفالوگرام	ویلم اینلهوون	۱۹۰۳

چراغ نئون	جورج کلود	۱۹۱۰
جرم‌نگار	سِر جوزف تامپسون	۱۹۱۹
چسب زخم	ارل دیکسون	۱۹۲۰
سمعک	ادوارد استیونز	۱۹۲۳
انسولین مصنوعی	فردریک بنتینگ	۱۹۲۳
شماره گر دیجیتالی	هانس ویلهلم گیگر	۱۹۲۵
ریه مصنوعی	فیلیپ درنیکر	۱۹۲۸
هلی‌کوپتر (بالگرد)	هاینریش فوش	۱۹۳۶
واکی‌تاکی (فرستنده‌ی جیبی)	ال گروس	۱۹۳۷
د.د.ت	پال مولر	۱۹۳۹
تفلون	روی پلانکت	۱۹۳۹
پنی‌سیلین مصنوعی	وبسان دووانگود	۱۹۴۲
وسایل غواصی	ژاک کوستو	۱۹۴۳
بمب اتمی	رابرت اوپنهایمر	۱۹۴۵
هولوگرام	دنیس گابور	۱۹۴۷

فهرست اعلام

انتشارات جویا

منتشر کرده است:

۱. ۱۰۰ اختراعی که جهان را تکان داد

۲. ۱۰۰ اکتشافی که جهان را تکان داد

۳. ۱۰۰ شخصیتی که جهان را تغییر دادند

۴. ۱۰۰ فیلم برجسته جهان

۵. ۵۰ کتابی که جهان را تغییر دادند

مجموعه‌ی علمی جهان عجایب شامل کتاب‌های زیر است:

۱. جهان عجایب

مجموعه‌ای از اتفاقات شگفت‌انگیز و وقایع مستند غیرقابل توضیح به همراه تصاویر واقعی.

۲. سفر به‌ناشناخته‌ها: معمای بشقابهای پرنده

بررسی علمی وجود بشقابهای پرنده به همراه عکسهای مستند.

۳. سفر به‌ناشناخته‌ها: آن‌سوی مرگ و معمای ارواح

بررسی علمی مسأله مرگ و وجود ارواح؛ با مستندات علمی.

۴. سفر به‌ناشناخته‌ها: مکانهای اسرارآمیز جهان

مکانهای شگفت‌انگیزی که قرنهاست اتفاقاتی که در آنها واقع می‌شود فکر بشر را به خود مشغول کرده است. این کتاب فهرستی از این مکانها ارایه کرده و به بررسی آنها می‌پردازد.

۵. جانوران اسرارآمیز جهان

این کتاب درباره‌ی جانوران افسانه‌ای سخن می‌گوید که بعضی از آنها با ارایه مدارک مستند، ثابت شده که هنوز وجود دارند: از جمله هیولای لاک‌نس، غولهای جنگلهای کانادا و آدم‌برفی...

۶. نیروهای اسرارآمیز بشر

بررسی قدرتهای شگفت نهفته در مغز انسان.

۷. حقایقی درباره خارج شدن روح از بدن

بررسی علمی پدیده‌ی خارج شدن روح از بدن.

۸. ماورای ذهن بشر

در وجود هر انسان نیروهای اسرارآمیزی از قبیل حس ششم، تله‌پاتی، تأثیرگذاری بر اشیاء از راه دور و... نهفته. در این کتاب با این نیروهای فراروانی آشنا خواهید شد.

۹. شرق اسرارآمیز

آشنایی با مکاتب و فلسفه‌های اسرارآمیز شرق باستان.

۱۰. مثلث برمودا

در سواحل جنوب شرقی امریکا، منطقه‌ی اسرارآمیزی وجود دارد که قرنهاست هواپیماها و کشتیها به‌نحو اسرارآمیزی ناپدید می‌شوند. این کتاب فرضیه‌های موجود درباره‌ی این منطقه‌ی اسرارآمیز را بررسی می‌کند.

۱۱. دایرةالمعارف شگفتیها

مجموعه‌ای از وقایع شگفت و باورنکردنی جهان پیرامون ما.

۱۲. مصر سرزمین رازها

بررسی تمدن درخشان مصر در دوره‌ی فراعنه و کشف اسرار هرم.

۱۳. اینکاها تمدن طلا و افتخار

تمدن درخشانی در امریکای جنوبی که پانصد سال قبل به دست مهاجمان اسپانیایی تصرف و نابود شد.

۱۴. آزتکها تمدن خون و افتخار

قومی جنگجو و مهاجم که تمدن آنها براساس کشتار و خونریزی فراوان در پیشگاه خدایان شکل گرفته بود.

۱۵. پمپیی شهری که ناپدید شد

کشف پمپیی، شهر باستانی که ۲۰۰۰ سال قبل زیر خاکستر آتشفشان وزو ناپدید شد و در قرن بیستم، بطور کامل از دل خاک بیرون آورده شد.

۱۶. اطلس نقاط شگفت‌انگیز جهان

شرحی مفصل از نقاط باستانی و اسرارآمیز درگوشه و کنار جهان.

۱۷. معماهای باستانی

شرحی جذاب و خواندنی از اشیاء ناشناخته‌ی تاریخی از جمله باتریهای الکتریکی ماقبل تاریخ! ماشین‌حسابهای باستانی، الگوی هواپیماهای عجیب از دورانی که تصور می‌رود تمدن بشر فاصله بسیار با این فناوری داشته است.

۱۸. معماهای اسرارآمیز تاریخ

پاسخی بر رازهای تاریخی از جمله معمای مرگ آناستازیا، شاهزاده‌خانم روسی، دستنوشته‌ی ووینیچ که به رمزی نوشته شده که تا امروز ناگشوده مانده، معمای قتل کندی رئیس‌جمهور آمریکا و دهها مقاله‌ی خواندنی دیگر.

۱۹. فراعنه‌ی مصر باستان

روایت مستندی از زندگی قدرتمندترین فراعنه‌ی مصر و کشف آرامگاههای آنها که سالها پنهان مانده بود.